This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

43
235

FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

O. L. 161 1133-2

Der

Landwirth

des

neunzehnten Jahrhunderts,

oder

das Ganze der Landwirthschaft.

Mit 2500 Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;

dirigirt von

Dr. Alexander Biris.

Dritter Abschnitt:

Die landwirthschaftl. Technologie.

Neunter Theil.

Herausgegeben von der „Gesellschaft zur Verbreitung guter und wohlfeiler Bücher."

Stuttgart, 1846.

Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.

(Preis pro Theil 18 kr. oder 6 Ngr.)

Die landwirthschaftliche Technologie.

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

Mit einer Menge von Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;

dirigirt von

Dr. Alexander Biris.

Aus dem Französischen übersetzt

von

Theodor Mögling,

K. würt. Oekonomierath und Lehrer am landwirthschaftlichen Institut zu Hohenheim.

Neunter Theil.

Stuttgart:

Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.

1846.

Zweiundzwanzigstes Kapitel.

Harzige Produkte.

Unter der allgemeinen Bezeichnung **harziger Produkte** begreift man verschiedene Substanzen, die aus gewissen Pflanzen gezogen werden, namentlich Terpentin, Mastix, flüchtige Oele, Theer, Pech, Kienruß ꝛc.; alle diese Produkte erhalten täglich ein neueres Interesse durch die neue Anwendung derselben, als auch wegen der wichtigen Pflanzungen von Bäumen, von denen man sie gewinnt; diese liefern mindestens den Terpentin, den Rohstoff, aus dem die übrigen bereitet werden.

Erster Abschnitt.

Der Terpentin.

§. 1. Verschiedene Gattungen Terpentin.

Der Terpentin verdankt seine teigige oder halbflüssige Consistenz einem nicht immer gleichen Gehalt an flüchtigem Oel, er fließt von selbst aus den Einschnitten der Fichten und Tannenbäume.

Es gibt eine große Zahl von Abarten des Terpentins, wir werden uns aber nur mit denjenigen beschäftigen, welche in ihrer Anwendung bei Gewerben brauchbar sind und insbesondere mit jenen Gattungen Terpentins, die man in Frankreich gewinnt.

1) **Fichten-Terpentin**, fließt aus der pinus maritima und pinus silvestris (Lin.), die zwischen Bordeaux und Bayonne sehr häufig angetroffen

werden. Man sammelt ihn auf folgende Art: Wenn der Baum ein Alter von 25 oder 35 Jahren erreicht hat, d. h. 2½ bis 4 Fuß im Umfang hat, macht man gegen Ende Februars einen 5 bis 6 Zoll breiten und 15 bis 18 Zoll langen Einschnitt in die Rinde am untern Theile des Baumes, schneidet dann ins Holz 3 Linien tief eine rechtwinklige Rinne von 4 Zoll Breite und 3 Zoll Höhe. Nach 8 Tagen frischt man die Wunde auf, indem man noch 1 bis 1½ Zoll länger schneidet. So fährt man alle Wochen bis in den Oktober fort, so daß nach 8 Jahren der Einschnitt schon 12 bis 14 Fuß lang ist. Dann macht man einen ähnlichen Einschnitt an der Seite des erstern und so fort auf allen Seiten des Baumes. Um das Maximum der Höhe der Einschnitte zu erreichen, versieht sich der Arbeiter mit einer leichten Leiter, so daß es ihm möglich wird, sich so um den Stamm des Baumes zu klammern, daß er die kleine gut zugespitzte Art, deren Schneide die Form eines Pohlmeißels hat, mit beiden Händen halten kann, folglich die obern Einschnitte eben so genau und rasch, wie die am Fuße des Stammes ausführen kann. Der aus diesen Einschnitten ausfließende Terpentin wird in einem Loch am Fuße des Baumes oder in hölzernen Trögchen aufgefangen, diesen nennt man hier zu Lande das weiche Harz. Wenn man den Baum bälder fällen will, macht man rings um ihn herum solche Harzrinnen, wovon jede 3mal so groß wird, als die früheren, und erhält auf diese Art einen viel reineren Terpentin.

Bei dieser Verfahrungsweise kann ein Baum länger als 60 Jahre hindurch Terpentin geben. Man muß so sorgfältig als möglich bei der Einsammlung des Terpentins zu Werke gehen, damit er nicht zu sehr durch fremde Körper verunreinigt wird.

Die Seitenwände der Einschnitte bedecken sich allmählig mit dem täglich von der Luft verhärteten

Terpentin. Am Ende jeder Saison schafft man diese Verhärtungen, die man abkratzt, bei Seite und verkauft sie unter dem Namen Fichtenharz, dies ist eine Art consistenter Terpentin, den die verschiedenen fremden Körper, die sich mit ihm mischen, verunreinigen, daher er nur zu solchen Zwecken verwendet wird, bei welchen die an ihm haftenden Unreinigkeiten keinen nachtheiligen Einfluß ausüben.

Reinigung des Terpentins. Die Nothwendigkeit der guten Ausführung dieser Operation ersieht man daraus, daß sie nicht nur den Werth des Terpentins, sondern auch des Harzes und des Terpentinöles oder des flüchtigen Oels, das man aus dem Terpentin gewinnt, erhöht. Sie besteht in einer Filtration, die mehr oder weniger vollständig die erdigen und holzigen Substanzen, die den Terpentin beschmutzen, absondert. Man verfährt, wie folgt: Auf einen durchlöcherten Doppelboden eines Fasses (Fig. 438) legt man Strohmatten, die

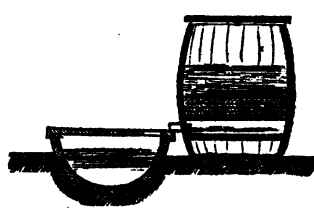


Fig. 438.

durch einen Reifen inwendig an dem Boden gehalten werden. Das weiche Harz wird auf diese Matten hingegossen, und die Sonnenstrahlen machen sie bis zum Filtriren flüssig. Man sammelt das Produkt in einem darunter stehenden bedeckten Gefäße; aber auch das Faß muß bedeckt werden, wenn die Sonne hinter Wolken sich verbirgt oder Regen droht.

An mehren Orten bedient man sich eines andern Filters, dieses ist eine 7 bis 8 Quadratfuß lange Kiste aus Dielen von Tannenholz. Der Boden ist abschüssig und stößt an ein unten stehendes Gefäß; ein zweiter horizontaler Boden nimmt das weiche Harz auf, das die Sonne so sehr fließend macht, daß es durch die Fugen der Bretter dieses falschen Bodens hindurch sickert.

Fig. 439.

Der filtrirte Terpentin wird in Fässer gebracht, die man in gut gedielten abschüssig gebauten und sehr reinlichen Magazinen aufschichtet. Die Zeit des Einmagazinirens und die Temperatur der Luft bestimmen das Entweichen durch die Ritzen der Dauben, und bewirken somit eine zweite freiwillige Filtration. Der Terpentin, welcher in einem Reservoir gesammelt wird, an welches der abschüssige Fußboden anstößt, ist viel reiner, und steht höher im Preise als jener, welcher von der ersten Filtration gewonnen wurde. Es wäre gewiß möglich, durch Vervollkommnung der angewandten Mittel, schon bei der ersten Ernte einen besser gereinigten Terpentin zu erhalten.

Der Terpentin von Bordeaux ist gewöhnlich weiß trübe und consistent, riecht stark aber nicht angenehm und hat einen herben Geschmack. Man kann 20 bis 24 Proc. ätherisches Oel durch die weitere Behandlung dieser Substanz erhalten. Wir werden über mehre ähnliche Handelsprodukte einige Details geben.

2) Terpentin von Canada. Er heißt gewöhnlich Balsam von Canada und falscher Balsam von Gilead. Man erhält ihn durch Einschnitte der pinus balsamea (Lin.), welche Fichtenart in Nordamerika heimisch ist und zur Familie der Zapfenträger gehört.

3) Terpentin von Chios. Diesen erhält man von der pistacia terebenthus (Lin.); sie wächst im griechischen Archipel, namentlich in Chios.

4) Terpentin von Mekka, Balsam von Mekka, Balsam von Judäa, Balsam von Gilead. Er wird von der amyris opobalsamum (Lin.) gewonnen, ein kleiner Baum aus der Familie der Terebinthen, der in Egypten, Arabien und Judäa wächst.

5) Terpentin von Straßburg, Tannen-Terpentin; man erhält ihn von der pinus picea (Lin.), dieser Baum wächst in den Vogesen, im Juragebirge, in der Schweiz, Deutschland und in den nördlichen Gegenden Europa's. Man sammelt ihn fast auf dieselbe Art wie den von Bordeaux, aber er ist weit geschätzter. Seine Haupteigenschaften sind Flüssigkeit, Durchsichtigkeit, ein starker penetranter Geruch, ein herber und bitterer Geschmack, er ist reicher an ätherischem Oele als der Terpentin von Bordeaux und dient zu den weiter unten beschriebenen Zwecken.

6) Terpentin von Venedig. Er wird von der pinus larix (Lin.) erzeugt, welche Baumart in den Schweizer Alpen, aber auch im nördlichen Europa sehr häufig vorkommt. Ehedem bezog man ihn von Venedig, gegenwärtig aber aus der Umgegend von Briançon.

Der venetianische Terpentin ist flüssig, durchsichtig, von grünlicher Farbe, starkem aber nicht unangenehmem Geruche. Er wird zu denselben Zwecken wie der Straßburger, Bordeauxer und nordamerikanische Terpentin verwendet, und man erhält von

ihm dieſelben Produkte mit denſelben weiter unten zu beſchreibenden Mitteln.

§. 2. Deſtillation des gemeinen Terpentins.

Dieſe Operation bezweckt theils die Abſonderung des Harzes, theils die des aromatiſchen Oels, das bei einer Temperatur ſich verflüchtigt, bei welcher das Harz feſt wird, obſchon es noch flüſſig iſt und ſich nicht verändert.

Die verſchiedenen Deſtillirkolben von dickem Blech, Eiſen, Kupfer oder Gußeiſen, ſcheinen ſich zu dieſer Operation zu eignen. Zur Erleichterung der Arbeit und zur Erſparniß von Brennmaterial, glauben wir die weiter unten anzuzeigenden Einrichtungen (Fig. 440 bis 442), welche ſeit einigen Jahren bei dieſer Operation mit Erfolg angewandt werden, auch ſehr gut zur Verwandlung des trockenen Harzes in Oel dienen, empfehlen zu dürfen.

Wie auch der Deſtillirkolben beſchaffen ſein mag, ſo bringt man den Terpentin zu Anfang jeder Operation in denſelben ein, entweder direkt, indem man die Fäſſer über eine breite Oeffnung des Helmes neigt, oder, was noch zweckmäßiger, nachdem man ihn flüſſig gemacht und in einem Präparationsgefäße, welches durch den Rauch des Herdes des Hauptkeſſels (Fig. 442) erwärmt wird, ihn einen Niederſchlag bilden läßt. Man heizt ſtufenweiſe, nachdem man die Oeffnung, durch welche der Terpentin eingebracht worden, geſchloſſen hat. Iſt der Terpentin nicht vorher geſchmolzen, ſo entwickelt er Waſſerdämpfe, ſodann allmählig größere Quantitäten ätheriſchen Oels, das ſich im Kühlgefäße verdichtet und in den Recipienten fließt. Nach und nach nimmt das Ausfließen dieſes flüſſigen Produkts der Deſtillation ab und hört endlich ganz auf. Nun iſt die Deſtillation beendigt. Man bedeckt das Feuer oder nimmt es weg. Sodann läßt man, indem

der Hahn der an den Boden des Kessels angepaßten Röhre geöffnet wird, das flüssige Harz in einen hölzernen Recipienten fließen, wo es nicht säumt, zu gestehen und eine feste Masse zu werden. Nach dem Erkalten kehrt man das Gefäß um und der Laib des Harzes fällt heraus; man zerbricht ihn, um ihn in Fässer zu verpacken und zu versenden.

Auf diese Art erhält man auch das Terpentinharz, auch trockener Theer und Kolofonium genannt. Es ist das Residuum der Destillation des Terpentins, das fast von allem ätherischem Oel oder Terpentinöl frei ist, dieses sammelt man in den Recipienten und es steht hoch im Preise. Es ist um so schöner, je sorgfältiger der Terpentin filtrirt worden, und je vollständiger die holzigen Fragmente herausgelesen wurden. In der That würde dieses, indem es sich verkohlt, durch seine theerichten Produkte dem Harze eine braune Farbe ertheilen und seinen Werth im Handel herabsetzen.

Man nennt ferner Harz eine absichtlich aus drei Theilen trockenen Theer und einem Theil mit demselben zugleich geschmolzenen Fichtenharz bereitete Mischung, nachdem das Letztere durch die Strohmatten gedrungen ist. Bei dieser Operation macht das Fichtenharz, welches 10 bis 15 Proc. ätherischen Oeles enthält, die Mischung im heißen Zustand weit flüssiger.

Das auf diese Art behandelte Harz wird in eine angefeuchtete Form gesammelt, man spritzt gegen 15 Proc. Wasser darauf und rührt tüchtig um; das schnelle Gestehen der Masse bewirkt, daß diese auch das dazwischen befindliche Wasser in sich aufnimmt. Das erhaltene Produkt wird in der Form von gelblichen Kuchen versendet. Diese Manipulation ist als ein Mittel, das Harz zu entfärben, empfohlen worden; das, in Masse gesehen, braun erscheinen würde, wenn man es in der Form, ohne Zuthat von Wasser

gestehen ließe. In diesem von der Handelswelt und den Consumenten weniger geschätzten Zustande würde es daher nicht zu so hohem Preise abgehen. Dieser Vorzug beruht auf einem blinden Vorurtheil, hier trügt der Schein ganz deutlich.

Man kann übrigens diese Wahrheit erkennen, wenn man das gelbe Harz schmelzen läßt, das Wasser wird ausgeschieden, die braune Farbe kommt wieder zum Vorschein und das Gewicht der Substanz hat um mehre Hundertel abgenommen.

Man handelt doppelt Unrecht, wenn man das gelbe Harz vorzieht. In der That, die vier bis sechs Hundertstel Wasser, die es einschließt, vermindern nicht nur seinen wirklichen Werth, sondern das Vorhandensein des Wassers schadet auch bei manchem Geschäft. Wenn man z. B. behufs des Putzens stark erhitzte metallische Flächen mit Harz bestreuen würde, so müßte das Wasser oxidirend, also schädlich einwirken, da doch der Zweck im Gegentheile ist, das Metall durch den Kohlenstoff und Wasserstoff des Harzes von seinem Sauerstoff zu befreien.

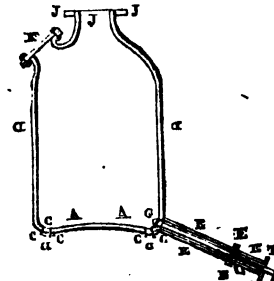
Zweiter Abschnitt.

Die Bereitung des Terpentinöls.

In England scheint die Bereitung des Harzöls sehr in Flor gekommen sein, da die Gasbeleuchtung in London allein zehnmal ausgedehnter als in Frankreich betrieben wird, und wo das Anstreichen mit Oelfarbe ganz allgemein ist. Wir werden hier die dazu nöthigen Maschinen und deren Anwendung in jenem Lande beschreiben, wo sie eingeführt wurden, nachdem sie in Frankreich erfunden worden, und wie es mit so vielen anderen Erfindungen ging, jetzt wieder in Frankreich eingeführt werden.

Die Fig. 440 und 441 sind Längen- und Quer-

Fig. 440.



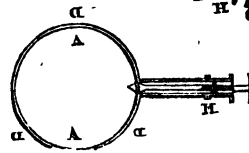


Fig. 441.

durchschnitte des Kessels oder Destillirkolbens. Dieselben Buchstaben zeigen dieselben Theile in beiden Figuren an: AA der Boden des Kessels, 4½ Linien dick, an den Körper des Kessels mittelst eines dicken eisernen Reifens und Nägeln cccc, mit eingetriebenen Köpfen, solid befestigt. DD der eisenblecherne Körper des Kessels, ungefähr 3 Linien dick. Dieser Kessel hat vom Boden bis zum Halse im Inneren einen Durchmesser von 5 Fuß und eine Höhe von 6 Fuß. EE eine Röhre in zwei Theilen, die durch ein Mundstück FF vereinigt sind. Dieser Durchschnitt läßt sehen, 1) den innern Stiel, der an einem Ende eine konische Klappe G, an dem andern einen Schraubengang hat, der in die am Ende der Röhre ausgebohrte Schraubenmutter H eindringt.

Man begreift, daß, wenn dieser Stiel mittelst des Griffes G gedreht wird, man die Klappe öffnen kann, und eben so auch schließen, wenn er nach der entgegengesetzten Richtung gedreht wird. Im ersten Falle treibt der Schraubengang nach Innen, im zweiten Falle geht er wieder nach Außen. I eine Oeffnung mit dicken umgeschlagenen Randleisten von Gußeisen, auf welcher der Kopf des Kühlgefäßes aufsitzt. K eine Seitenöffnung mit dicken umgeschlagenen Randleisten, die ein umgeschlagener Stöpsel vermittelst Schrauben schließt.

Hier folgt die Einrichtung der ganzen Destillirmaschine, die im senkrechten Durchschnitt in der Fig. 442 dargestellt ist. LL ein Kühlgefäß, aus

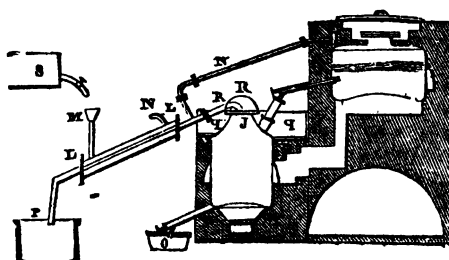


Fig. 442.

einer doppelten concentrischen Röhre von Kupfer zusammengesetzt, in eine steigt der Dampf und das verdichtete Oel hinab, während zwischen beide von unten nach oben ein erfrischender Wasserstrom steigt. M ein Trichter mit langer Röhre, der an das Kühlgefäß angesetzt ist, um das frische Wasser hinein zu leiten. N Eichröhre, welche das heiße Wasser in eine aus der Werkstätte hinauslaufende Röhre leitet. O der Recipient des großen Kessels oder Destillir-

kolbens. P das Reservoir, in welches das Produkt der Destillation fließt. Q ein runder Aufsatz von Eisenblech, welcher Asche enthalten soll, um den Wärmeverlust zu verhüten und die Quantität Oel zu vermindern, die sich an den obern Wänden des Kessels verdickt. R eine eisenblecherne Haube, die denselben Zweck hat. S ein Wasserbehälter, welcher das Kühlgefäß mit dem nöthigen Wasser versorgt. T das Mauerwerk des Ofens. Man bemerkt, daß der Reifen, welcher mittelst der Nägel den dichten Boden mit den Kanonen des Kessels zusammenhält, gegen die unmittelbare Einwirkung des Feuers durch das Mauerwerk geschützt ist.

Ist der Apparat auf diese Art eingerichtet, so destillirt man das Harz wie folgt:

Man füllt den Kessel oder Destillirkolben zu $^2/_3$ seiner Höhe mit trockenem Theer, Fichtenharz, Kolophonium u. s. w.; in Bezug auf das letztere, muß man, bei gleichem Preise, dem durchsichtigen Harze (und sollte es auch braun sein) den Vorzug geben, weil es kein Wasser enthält. Das Fichtenharz gibt mehr aromatisches Oel (Terpentinöl), dessen Werth die Operation zuweilen einträglicher macht.

Das Füllen des Kessels kann durch die Oeffnung K geschehen, oder mittelst eines auf den Kessel gesetzten Reservoirs, aus welchem die, durch die Hitze des Kamins flüssig erhaltene harzige Materie mittelst eines langgestielten Spundes nach Belieben in den Kessel fließt. Fig. 442 zeigt diese Einrichtung, welche sich auch sehr vortheilhaft bei der ersten Destillation des Terpentins, die so eben beschrieben worden, anwenden läßt. Man sieht, daß die vom Deckel dieses Präparationskessels ausgehende Röhre R nach Belieben mit dem Kühlgefäße communicirt, es gibt also auf diese Art keinen beträchtlichen Dampfverlust.

Man zündet das Feuer an und steigert es stufen-

weise. Gewöhnlich entwickelt sich zuerst ein Wasserdampf, welcher sich verdichtet und am Ende des Kühlgefäßes ausfließt. Bald geht das aromatische Oel mit der wässerigen Flüssigkeit über, die etwas scharf wird. Endlich scheint das Fließen, obgleich das Feuer sich immer noch gleich geblieben ist, aufzuhören. Dies ist der Moment, alle erhaltene Flüssigkeit wegzunehmen, die von selbst in zwei Partien sich abscheidet, die leichtere, das ätherische Oel, schwimmt oben auf. Man kann es leicht abnehmen, wenn es einige Augenblicke gestanden hat, durch das Ablassen des Wassers, welches sich an dem Boden des Gefäßes befindet.

Während die Temperatur der harzigen Materie noch immer im Steigen begriffen ist, gehen in der Verbindung ihrer Elemente große Veränderungen vor. Es entwickelt sich viel Wasserstoffgas, welches etwas Kohlenstoff enthält, scharfe und wässerige Dämpfe condensiren sich mit einer größern Quantität Oel, das man nun reichlicher fließen sieht.

Man kann das Feuer so lange unterhalten, bis der Ausfluß aufhört, in diesem Falle erhält man das Maximum des Produkts an Oel, in den Kesseln bleibt eine sehr kleine Quantität Kohle und erdiger Substanzen zurück, welche nicht verhindern, daß man den Kessel von Neuem füllt. Zu diesem Zwecke bedeckt man das Feuer, nimmt den Deckel K hinweg, schüttet sodann das Harz aus, verschließt die Oeffnung, facht das Feuer von Neuem an und beginnt eine zweite Operation.

Diese letztere Art, zu operiren, hat mehre Nachtheile, denn die kohligte Materie häuft sich jedesmal an, und hindert also die Verbreitung der Wärme. Nach fünf oder sechs Operationen muß man den Ofen des Kessels abkühlen lassen, damit ein Mann hinein könne, um die angesammelten Kohlen mit einem Meißel abzukratzen. Nebstdem

steigt die Temperatur zu Ende jeder Operation so sehr, daß die Wände des Kessels rothglühend werden. Will man nun rasch von Neuem füllen, so zersetzen sich die ersten Theile des Harzes, sobald sie mit den Wänden in Berührung kommen, es erzeugt sich Kohlenwasserstoffgas, das sich entzünden, und bedenkliche Folgen haben kann, wie ich es selbst erlebte. Endlich wird der Boden des Kessels sehr angegriffen, welcher den Extremen einer bald glühenden, bald kühlern Temperatur ausgesetzt ist und kostspielige Reparaturen sind die unausbleiblichen Folgen davon.

Ein anderes Verfahren verdient vor diesem den Vorzug. Es besteht darin, daß die Destillation nicht weiter getrieben wird, wenn $^9/_{10}$ des Harzes zersetzt sind, dieses erkennt man approximativ an der Quantität der gewonnenen Flüssigkeit, und daß man bei den erstern Operationen etwas früher einhält. Man bedeckt das Feuer, läßt die harzige Materie, die im Kessel flüssig zurückgeblieben ist, ab, wobei es genügt, den Griff G der Klappe umzudrehen. Man schließt dann, indem man in der entgegengesetzten Richtung dreht, nimmt den Deckel K weg, füllt den Kessel und beginnt aufs Neue zu destilliren.

Die auf diese Art aus dem Kessel abgelassene flüssige Materie nimmt, indem sie abkühlt, die Consistenz des dicken Theers an, ist aber weniger gefärbt als der letztere, man verwendet sie zu denselben Zwecken, und man bezahlt sie oft so gut, als wäre sie von der besten Qualität.

Ich lege hier die Rechnung dieser Operation bei, wobei der Londner Preis (1830) zu Grunde gelegt ist. Nehmen wir eine Maschine von den angezeigten Dimensionen an, so wird sie 22 englische Zentner (112 Pf. ungefähr) oder 2100 Kil. Harz fassen, eine Quantität, welche man täglich verarbeiten kann.

		Fr.	C.
Kosten	22 Zentner Harz à 6 Fr. 25 C.	137	50
	Steinkohlen zu jeder Destillation während 12 Stunden . . .	10	
	Arbeitslohn	11	25
	Reparaturen, Miethzins, Assecuranz ꝛc.	15	
	Totalsumme	173	75
Ertrag	20 Gallonen ätherisches Oel, oder Terpentingeist *	33	
	180 Gallonen fettes Oel . . .	210	
	100 Pf. fetter Theer	12	50
	Totalsumme der Produkte	255	50
	davon sind die Kosten abzuziehen	173	50
	bleibt reines Einkommen	81	75

Will man das fette Oel von dem größten Theil der Säure und des Wassers, das es enthält, reinigen, so thue man gegen 5 Proc. kohlensaure trockene Soda, als gesiebtes Pulver (Sodasalz) hinzu und rühre die Mischung kräftig um, während das Oel noch warm ist d. h. unmittelbar nach der Destillation, lasse es ruhen und kläre es ab.

Die beiden Mathieu haben neuerlich ein (patentirtes) Verfahren mit Harzöl angezeigt. Es besteht darin, daß man zuerst dieses Oel mit $^1/_{400}$ seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure mischt, sodann mit gleichen Theilen Wasser bei 55 oder 60 Gr. C. und dann das Oel filtrirt. Ehereau versichert, man könne ihm den unangenehmen Geruch benehe-

* Das Verhältniß dieses Oels ist nicht immer gleich, es hängt davon ab, daß die erste Destillation des Terpentins mehr oder weniger weit getrieben wurde, um mehr zu erhalten, wenn man Fichtenharz anstatt trockenen Harzes verwendet, damit ist oft ein großer Vortheil verbunden. Bedient man sich des trockenen Theers von Bordeaux oder des nordamerikanischen Kolophoniums, so erhält man nicht mehr als 4 bis 5 Procent von diesem ätherischen Oele.

men, wenn man einen Strom von Wasserdampf vor dem Filtriren durchziehen läßt.

Das so gereinigte Oel kann sehr wohl zur Gasbeleuchtung verwendet werden. Zu diesem Gebrauche kömmt es ungefähr 0,85 Reyssöl gleich. Man kann es nicht direkt als Lampenöl verwenden, weil es nicht gehörig flüssig ist, und es erzeugt beim Brennen eine große Quantität Kienruß. Man hat damit eine Seife fabrizirt, deren Anwendungen noch nicht gehörig bestimmt sind. Man hat es bei Malereien und zum Anstrich im Freien schon mit Vortheil verwendet. Sonst hat man über seine Anwendung noch zu wenige Erfahrungen, als daß wir hier eine vollständige Beschreibung davon machen könnten, gewiß wird es sich aber noch weitere Verbreitung verschaffen.

Dritter Abschnitt.

Betulin- oder Birkenöl.

Es gibt noch viele Harzarten, die in den Gewerben verbraucht werden, wie das Oelbaumharz der Lack, Mastix, Kopal ꝛc., bei denen wir uns aber nicht verweilen, weil sie kein einheimisches Bodenerzeugniß sind, aber von dem Betulin und seiner Bereitung muß hier doch ein Wort gesagt werden.

Chevreul gab den Namen Betulin einem Harz, das sich in der ganzen Dicke der Birkenrinde absondert, und den Blättern, die von dieser Rinde abgenommen werden, eine weißliche undurchsichtige Farbe gibt. Dem Betulin verdankt man die Erhaltung der Birkenrinde, daher es nicht selten vorkommt, daß das darunter befindliche Holz längst schon in Verwesung übergegangen ist, während die Rinde selbst sich immer noch mehr oder minder gut erhalten hat.

Das Betulin kann nicht aus dem Baum ausschwitzen, weil es nicht viel aromatisches Oel enthält, das es flüssig machen könnte, aber es kann, obschon es in dem Pflanzengewebe eingeschlossen ist, doch auf mehrfache Art benützt werden. Man macht bekanntlich seit einiger Zeit aus Birkenrinde kleine, runde, leichte und dauerhafte Büchsen, und dieselbe Rinde, welche das Holz zu conserviren vermag, gibt auch eine sehr helle Flamme und viel Hitze. * Die Haupteigenschaft, wodurch sich das Betulin auszeichnet, ist aber der angenehme balsamische Geruch, den es bei unvollständiger Verbrennung verbreitet. Man braucht, um sich von dieser Wahrheit zu überzeugen, nur ein Stück Rinde einer Flamme zu nähern, sogleich wird sie sich entzünden, und eine helle Flamme, aber wenig Rauch verbreiten. Ist sie halb heruntergebrannt und man löscht sie aus, so verbreitet sie einen weißen Rauch, zugleich aber einen eigenthümlichen Geruch, wodurch sich das russische Juchtenleder auszeichnet.

Gegenwärtig verwendet man in Frankreich die Birkenrinde bei gewissen Lederſorten, die zu Luxusgegenständen verwendet werden, um ihnen den Geruch jenes russischen Leders zu verschaffen. Der wohlriechende Stoff dieser Rinde muß von der Bildung eines ätherischen Oeles hergeleitet werden, wenn man das Betulin mit Feuer bereitet. Man erhält es auf wohlfeile Art, wenn man die Rinde in eine Maschine, auf welche das Feuer oben einwirkt, bringt, welche zur Bereitung des Theers aus harzigem Holz, oder wenigstens zur Untersuchung dieses Holzes hinsichtlich seines Theergehaltes dienen kann.

Fig. 443 gibt ein Bild dieser Maschine. Man

* Nimmt man an, daß das Betulin aus gleichen Bestandtheilen wie das Terpentinharz zusammengesetzt sei, so würde es bei gleichem Gewicht mehr als doppelt so stark wie gewöhnliches Holz heizen.

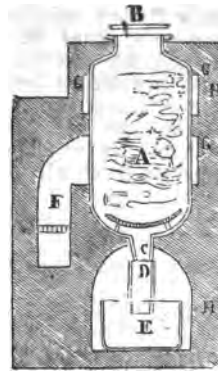


Fig. 443.

ſieht, daß ſie aus einem cylinderförmigen gußeiſernen Gefäße A beſteht, das am obern Theile durch die Scheibe B von gleichem Metall nach Belieben geöffnet und geſchloſſen werden kann. Am untern Ende geht ſie in eine kurze Röhre C über, die man mittelſt Anſetzens einer blechernen Röhre D bis in einen Recipienten E verlängern kann. Ein Seitenherd F geſtattet, daß man den ganzen Umfang des bedeckten Cylinders, wie man ſieht, durch den in der Mauer H angebrachten kreisförmigen Kanal G heizen kann.

Man verfährt wie folgt: Man füllt das gußeiſerne Gefäß A mit Rinde, zündet in dem Herd das Feuer an, heizt dann bis das Gefäß röthlichbraun wird und die Rinde verkohlt. Zuerſt entwickelt ſich Waſſerdampf, nach und nach Eſſigſäure, ein aromatiſcher Theer und verſchiedene andere Produkte folgen nach und verdichten ſich im untern Recipienten zugleich. In dieſer braunen theerichten Materie

ist der wohlriechende Balsam enthalten, welcher eine Folge des veränderten Betulins ist. Dieser Theer wird mit Eidotter gemischt, zum Gerben des Leders verwendet, um ihm den Geruch des russischen Leders zu geben. Mischt man es unter den Kleister zwischen dem Pappendeckel und dem Leder beim Einbinden der Bücher, so behält es lange Zeit diesen angenehmen Geruch und hält die Insekten ab.

Vierter Abschnitt.

Die Bereitung des Theers.

Die vorerwähnte Maschine kann, wie man sieht, auch zur Bereitung des Theers dienen; es existirt aber noch eine andere viel einfachere Destillationsmaschine, auf welche das Feuer oben einwirkt, die minder kostspielig und dauerhafter zur Destillation der Birkenrinde sich ebenso vortheilhaft anwenden läßt. In Amerika wird sie bei der Bereitung harziger Theere allgemein in Anwendung gebracht. Wir werden sie beschreiben, nachdem wir von dem zuerst in Frankreich für solche Zwecke gebrauchten Ofen gesprochen haben werden.

Fig. 444 gibt ein Bild dieser Vorrichtung. Man sieht, daß sie auf einem abschüssigen Hügel, der 30 bis 40 Fuß im Durchmesser geebnet ist, eine kreisförmige Höhlung erfordert. Diese Höhlung A, welche die Gestalt eines ausgeweiteten Trichters hat, communicirt mit einer Röhre B, die an ihrem unteren Theile in eine kleine gewölbte Kammer geht, in deren Mitte sich ein Recipient C befindet.

Man legt nun einige Scheite quer und horizontal über der Oeffnung am Boden der Höhle A; man füllt dann diese ganze Höhlung mit gespaltenen Scheiten von 2 Fuß bis 2 Fuß 3 Zoll Länge und sorgt dafür, daß sie je nach der Neigung der Wände

Fig. 444.

ſchichtenweiſe zu liegen kommen, ſodann errichtet man auf der letzten Reihe, auf dem Niveau des Bodens, einen Meiler, ähnlich denjenigen, die man in den Wäldern bei Bereitung der Holzkohle macht (ſ. Fig. 450), und häuft ähnliche Scheitchen auf jene der untern Reihen, die aber nach der entgegengeſetzten Richtung geneigt ſind.

Auf die zweite Reihe ſteckt man einen Pfahl, deſſen Fuß man mit kleinen, leicht entzündbaren Holzſtücken umgibt. Dann überdeckt man den ganzen Haufen 4 Zoll hoch vom Boden mit Stroh, Laub, umgekehrtem Raſen oder angefeuchteter Erde, nimmt nachher den Centralpfahl weg, wirft in die Oeffnung, welche dadurch entſteht, glühende Kohlen und läßt das Feuer eine gewiſſe Stärke erlangen, bevor man mit einer Platte oder Raſen die obere Oeffnung des Kamins verſtopft.

Die Erhöhung der Temperatur pflanzt ſich allmählig in der ganzen Maſſe fort, macht die mit dem ätheriſchen Oel im Holz gemiſchte harzige Materie flüſſig, zerſetzt und verkohlt dieſe, indem ſich unter verſchiedenen Produkten Eſſigſäure und Theer bildet, welcher ſich mit den harzigen Produkten und öligen Materien miſcht, die bei der Umwandlung des Harzes ſich bilden. Dieſe ganze Miſchung, welche

entweder flüſſig iſt oder ſich an den untern Theilen der Holzmaſſe condenſirt, gelangt in die Centralröhre B, fließt in den Recipienten C, wo ein erſtes freiwilliges Ausſcheiden der theerigen Materie und der wäſſerigen Flüſſigkeit ſtattfindet, und welche man weiterhin auf eine Weiſe behandelt, die wir ſpäter kennen lernen werden.

Der Hauptmangel bei dieſem Verfahren beſteht im zu ſchnellen Verkohlen, welches einen großen Theil der harzigen Materien ergreift, verändert und in Gas verwandelt. Auf dieſe Art iſt das nutzbare Produkt minder reichlich und von ſchlechterer Qualität.

Durch folgende in der Fig. 445 abgebildeten Einrichtungen iſt man in der Verbeſſerung um einen

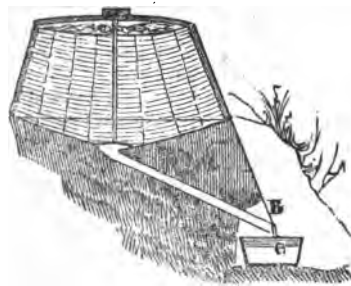


Fig. 445.

guten Schritt weiter gekommen. Man ſieht, daß die auf dem Hügel oder Abhang deſſelben angebrachte Höhlung mit Ziegeln ausgemauert, der erſtern ähnlich iſt, ferner daß die untere Röhre B die condenſirten Produkte nach Außen leitet, was die Arbeit ſehr erleichtert; beſchwerlicher aber iſt das Aufſtellen der Scheitchen. In der That ſieht man,

daß in der ganzen Maſſe des Haufens, deſſen Durchmeſſer 20 bis 25 Fuß beträgt, und der 7 bis 8 Fuß hoch iſt, dieſe Scheitchen nach der Neigung der Wände geſchichtet ſind, ſo daß die letzte Schichte ziemlich die Form der untern Höhle bildet. Man füllt die Oberfläche mit den Reſten von trockenen Zweigen, die man anzündet, wenn man zu deſtilliren beginnt. Vorher ſchon hat man eine Art Ringmauer von 4½ bis 5 Fuß Höhe um den Haufen errichtet gehabt; nach und nach bedeckt man ſeine Oberfläche mit demſelben Stoffe, um das Feuer zu erſticken. Die Temperatur pflanzt ſich hier in weit regelmäßigeren Abſtufungen fort als in der erſten Form des Ofens. Die flüſſigen Produkte werden mehr methodiſch von Scheit zu Scheit fortgetrieben, bis ſie an den untern Rand der Höhlung gelangen, ſo daß ſie weniger verdorben in den Recipienten C gelangen.

Demungeachtet vereinigt die Einrichtung, welche uns zu beſchreiben noch übrig bleibt, noch weit mehr alle günſtigen Bedingungen. In Nordamerika wird ſie mit großem Vortheil benützt, und eben von dort bezieht man den beſten Theer.

Man ſieht beim erſten Anblick der Fig. 446, daß die Form der Höhlenwand A ein etwas ausgeweiteter Trichter iſt, alſo geſtattet, daß man alle Scheite, etwas abwärts geneigt, darauf legen kann. Ein Gitter oder eine kreisförmige Platte B, die mit Löchern von 8 bis 10 Linien durchbohrt iſt, erleichtert das Aufſtellen der erſten Reihe und läßt den flüſſigen Produkten freien Durchgang.

Auf dieſelbe Art füllt man die ganze Höhlung; man ſtellt aber keine Scheitchen oberhalb der Ränder auf, man beſchränkt ſich darauf, die ganze Oberfläche mit Aſtwerk und Spänen zuzudecken. Man legt auf die letztern Laub oder Stroh, ſpäter Raſen oder ſteinerne Platten. Im Centrum errichtet

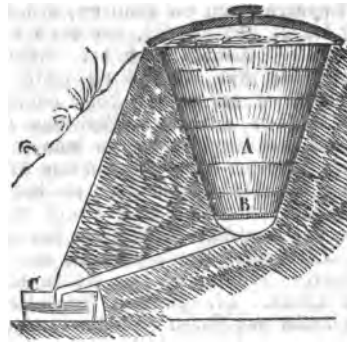


Fig. 446.

man einen Kamin und macht mehre Oeffnungen, damit der Brand auf der letzten Scheiterreihe beginnen könne. Dieser Brand erhält sich langsam durch die nach und nach aus den untern Schichten aufsteigenden entzündbaren Gase, und da die Temperatur nur stufenweise von oben nach unten vorschreitet, so ist ihre Wirkung auf die auszuziehenden harzigen Stoffe besser als bei den vorigen Methoden.

Theer, der auf diese verschiedenen Arten zubereitet wurde.

Mag der Theer gewonnen worden sein, aus welchen Stoffen es sein mag, so kann er, wenn das säuerliche Wasser abgesondert worden, und man ihn dann einen Moment kochen ließ, Holz und Stricke, die mit ihm bestrichen wurden, vor der fäulenden Einwirkung der Nässe und der feuchten Luft schützen. Die beste Qualität, mit welcher man ein gleiches Gewicht von Fichtenharz zusammenschmel-

fen läßt, gibt einen etwas dunkeln Theer, genannt der amerikaniſche. Man hält dieſen für den geeignetſten zum Kalfatern der Schiffe.

Eine andere Art Theer bereitet man durch Kochen des Fichtenharzes, bis es genug aromatiſches Oel verloren hat, um die gehörige Conſiſtenz zu beſitzen. Wenn dieſe Operation in offenen Keſſeln vorgenommen wird, ſo geht alles Oelgas verloren. Hier wäre ein Deſtillirkolben der Art wie der S. 16 beſchriebene weit vorzuziehen.

Das flüchtige Produkt deſtillirt alsdann, und wenn es im Kühlgefäß condenſirt worden, ſo gibt es ein ätheriſches Oel von dunkler Farbe, geeignet, um dunkle Gemälde, die im Freien angebracht ſind, zu trocknen; auch kann man es zur Fabrikation eines zur Beleuchtung beſtimmten Gaſes gebrauchen.

Der fette Theer wird in der Marine vielfach gebraucht. Aber auch bei der Bereitung eines harzigen Maſtix, deſſen Brauchbarkeit mit jedem Tage mehr anerkannt wird, und deſſen Fabrikation wie jene der beſſer gereinigten ſehr flüchtigen Oele in letzter Zeit ſehr ſtark betrieben wird, benützt man die Rückſtände der Gasbeleuchtung (Fichtenharz und fetter Theer von Steinkohle, Harz und natürlichem Erdharze).

Fünfter Abſchnitt.

Anwendung des Fichtenharzes und Terpentins.

Der Terpentin wird zu Bildung mehrer fetten und alkoholiſchen Firniſſen angewandt. Man verwendet ihn als Heilmittel, insbeſondere in der Thierheilkunde. Mit ihm bereitet man mehre Arten Maſtix, um die hermetiſche Verſchließung großer Bouteillen und der Matroſenflaſchen zu ſichern, und nimmt ihn anſtatt des ordinären Wachſes, wenn man Wein-

flaschen versiegeln will. Zuweilen mischt man eine kleine Quantität unter das Siegellack, damit es sich leichter entzünde. Unter gewissen Umständen mischt man es mit ausländischem Harze, endlich destillirt man davon einen großen Theil, um trockenes Harz und ätherisches Oel zu erhalten.

Das Harz wird vielfach verwendet, und seine Anwendung nimmt von Tag zu Tag zu. Bleiarbeiter und Kupferschmiede wirken durch seine Anwendung dem Oxydiren des Zinns während des Löthens entgegen. Reinigt man es durch Flüssigmachung und läßt es nach einiger Ruhe ab, so gewinnt man das schöne durchsichtige Kolophonium. Im trocknen Zustande destillirt, gibt es einige Hundertel Terpentingeist, später verwandelt es sich fast ganz (10 bis 15 Proc. beinahe) in fixes Oel, wie wir oben gesehen haben. Man verwendet dieses Oel, aber auch das Harz unmittelbar, zur Bereitung von Leuchtgas, welches bei einem zur Hälfte kleinern Volumen ebenso hell leuchtet als das Gas der Steinkohle, und nicht, wie das letztere, Schwefelwasserstoffgas enthält. Diese beiden Eigenthümlichkeiten erklären, warum man dem Harz oder Harzöl bei der Bereitung des tragbaren Gases und in einigen Etablissements den Vorzug gibt. Man findet in den condensirten Produkten des Harzgases ein braunes fixes Oel und ein ätherisches sehr flüchtiges Oel, das man reinigen kann. Alle diese Oele lassen sich bei der Malerei anwenden, das letztere auch bei der Bereitung des Firnisses. Eine Mischung von Terpentin und Wachs gibt eine Art Mastix, die kein Wasser annimmt und mit Erfolg im heißen Zustand angewendet wird, um den Gyps undurchdringlich zu machen. In der Nähe von Fichtenwäldern nehmen die Bauern Flachs, überziehen ihn mit Harz und flechten ihn, um ihre Wohnungen zu erleuchten. Unter dem Kamin unterhalten sie stets

dieſe Art von Pechlaternen. Mit dem Harz und dem Flachs bereitet man dicke Fackeln, um unter freiem Himmel Stellen zu erleuchten, wo die Wege ſchwer zu finden ſind. Aehnlicher Fackeln bedient man ſich, um die Formen oder Modelle der Metallgießer auszubrennen, d. h. um eine leichte Schichte von Kienruß in allen Einzelnheiten der Modelle vor dem Ausfließen zu verbreiten. Läßt man 20 bis 25 Proc. Harz mit der fetten verſeiften Materie, gelbe oder Harzſeife genannt, eine Verbindung eingehen, ſo wird das letztere Produkt weit wohlfeiler. Dieſe Fabrikation iſt in England und Amerika ſehr allgemein und findet bereits auch in Frankreich Eingang. Mittelſt des Harzes oder Fichtenharzes (aber ohne Talg noch Oel) bereitet man die harzige Seife, die jetzt in Frankreich zum Leimen des Papiers angewendet wird.

Das ätheriſche Oel des Terpentins läßt, wenn es gut deſtillirt iſt, keinen Flecken auf dem Papier. Man bedient ſich deſſelben, um allerlei Fett-, Oel- und Harzflecken auszubringen, insbeſondere aber bei dem Reinigen polirter Holzwaaren und ihrer Garnituren.

Mehr oder weniger rein wird der Terpentingeiſt angewendet, um Oelgemälde ſchneller zu trocknen, verſchiedene Harze aufzulöſen, Firniſſe zu fabriziren ꝛc. Auch Aerzte, beſonders aber Thierärzte rühmen ſeine Wirkungen. Dieſe Eſſenz hält die Inſekten ab. Mit dem fetten Theer überzieht man Holz, Fäden und Seile, kalfatert die Schiffe, bereitet man waſſerdichten Maſtix. Dieſe Art Harze ſind aus ſehr vielen Stoffen zuſammengeſetzt, * aber das Harz und die Oele, welche ſie enthalten, ſind die nützlichſten Subſtanzen.

* Sie enthalten fires Oel, mehre flüchtige Oele, Ulminſäure, Kohle, Eſſigſäure, Ammoniak, Waſſer, Harz, oft auch Kieſelerde, Alaun, eſſigſauren Kalk.

flaschen versiegeln will. Zuweilen mischt man eine kleine Quantität unter das Siegellack, damit es sich leichter entzünde. Unter gewissen Umständen mischt man es mit ausländischem Harze, endlich destillirt man davon einen großen Theil, um trockenes Harz und ätherisches Oel zu erhalten.

Das Harz wird vielfach verwendet, und seine Anwendung nimmt von Tag zu Tag zu. Bleiarbeiter und Kupferschmiede wirken durch seine Anwendung dem Oxydiren des Zinns während des Löthens entgegen. Reinigt man es durch Flüssigmachung und läßt es nach einiger Ruhe ab, so gewinnt man das schöne durchsichtige Kolophonium. Im trocknen Zustande destillirt, gibt es einige Hundertel Terpentingeist, später verwandelt es sich fast ganz (10 bis 15 Proc. beinahe) in fixes Oel, wie wir oben gesehen haben. Man verwendet dieses Oel, aber auch das Harz unmittelbar, zur Bereitung von Leuchtgas, welches bei einem zur Hälfte kleinern Volumen ebenso hell leuchtet als das Gas der Steinkohle, und nicht, wie das letztere, Schwefelwasserstoffgas enthält. Diese beiden Eigenthümlichkeiten erklären, warum man dem Harz oder Harzöl bei der Bereitung des tragbaren Gases und in einigen Etablissements den Vorzug gibt. Man findet in den condensirten Produkten des Harzgases ein braunes fixes Oel und ein ätherisches sehr flüchtiges Oel, das man reinigen kann. Alle diese Oele lassen sich bei der Malerei anwenden, das letztere auch bei der Bereitung des Firnisses. Eine Mischung von Terpentin und Wachs gibt eine Art Mastix, die kein Wasser annimmt und mit Erfolg im heißen Zustand angewendet wird, um den Gyps undurchdringlich zu machen. In der Nähe von Fichtenwäldern nehmen die Bauern Flachs, überziehen ihn mit Harz und flechten ihn, um ihre Wohnungen zu erleuchten. Unter dem Kamin unterhalten sie stets

dieſe Art von Pechlaternen. Mit dem Harz und dem Flachs bereitet man dicke Fackeln, um unter freiem Himmel Stellen zu erleuchten, wo die Wege ſchwer zu finden ſind. Aehnlicher Fackeln bedient man ſich, um die Formen oder Modelle der Metallgießer auszubrennen, d. h. um eine leichte Schichte von Kienruß in allen Einzelnheiten der Modelle vor dem Ausfließen zu verbreiten. Läßt man 20 bis 25 Proc. Harz mit der fetten verſeiften Materie, gelbe oder Harzſeife genannt, eine Verbindung eingehen, ſo wird das letztere Produkt weit wohlfeiler. Dieſe Fabrikation iſt in England und Amerika ſehr allgemein und findet bereits auch in Frankreich Eingang. Mittelſt des Harzes oder Fichtenharzes (aber ohne Talg noch Oel) bereitet man die harzige Seife, die jetzt in Frankreich zum Leimen des Papiers angewendet wird.

Das ätheriſche Oel des Terpentins läßt, wenn es gut deſtillirt iſt, keinen Flecken auf dem Papier. Man bedient ſich deſſelben, um allerlei Fett-, Oel- und Harzflecken auszubringen, insbeſondere aber bei dem Reinigen polirter Holzwaaren und ihrer Garnituren.

Mehr oder weniger rein wird der Terpentingeiſt angewendet, um Oelgemälde ſchneller zu trocknen, verſchiedene Harze aufzulöſen, Firniſſe zu fabriziren ꝛc. Auch Aerzte, beſonders aber Thierärzte rühmen ſeine Wirkungen. Dieſe Eſſenz hält die Inſekten ab. Mit dem fetten Theer überzieht man Holz, Fäden und Seile, kalfatert die Schiffe, bereitet man waſſerdichten Maſtix. Dieſe Art Harze ſind aus ſehr vielen Stoffen zuſammengeſetzt, * aber das Harz und die Oele, welche ſie enthalten, ſind die nützlichſten Subſtanzen.

* Sie enthalten fixes Oel, mehre flüchtige Oele, Ulminſäure, Kohle, Eſſigſäure, Ammoniak, Waſſer, Harz, oft auch Kieſelerde, Alaun, eſſigſauren Kalk.

Alle Niederschläge, Residuen, die mehr oder weniger mit harzigen Substanzen (Terpentin, Oel) geschwängert sind, werden zur Bereitung des Kienrußes, die wir zu beschreiben im Begriffe sind, verwendet.

Sechster Abschnitt.

Bereitung und Benutzung des Kienrußes.

Auf folgender Theorie beruhen die verschiedenen Verfahrungsarten, mittelst welchen man den Kienruß erhält:

Entzündet man eine Materie, die reich an Kohlenstoff und Wasserstoff ist (Oel, Fett, Baumharz, Erdharz ꝛc.), so verflüchtigt oder zersetzt eine hohe Temperatur die Substanz, wenn sie auf dem Punkte zu brennen steht. Die Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoff und kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgas, gerathen in Flamme, der noch nicht verbrannte, aber leuchtende oder glühendrothe Kohlenstoff sondert sich in der hohen Temperatur ab. Wenn die Luft oder der Sauerstoff nicht hinreicht, oder man plötzlich die Temperatur erniedrigt, so brennt der Kohlenstoff nicht mehr, er kann niedergeschlagen und gesammelt werden.

Man kann sich davon überzeugen, wenn man die Flamme einer Wachskerze, eines Kerzlichts oder Gaslichts zur Hälfte ihrer Höhe mit einem Metallsieb durchschneidet, man wird dann bemerken, wie dieser sich mit Kohlenstoff bedeckt und ein bräunlicher Rauch darüber herauskommt. Zündet man eine Pfanne an, die mit harzigem Hanf gefüllt ist, so wird die Quantität Kohlenstoff zu beträchtlich sein, um ganz zu verbrennen, und ein dicker Rauch wird alsbald in der Luft sich kreiselnd Kohlenflocken verbreiten.

Alſo wenn man die fraglichen Subſtanzen anzündet und ein großer Theil ihres Waſſerſtoffs, aber ſo wenig als möglich vom Kohlenſtoff, verbrennt, kann man einen Theil deſſelben unter der Form von Kienruß erhalten.

Dieſes Produkt wurde ehedem faſt ausſchließlich aus den Rückſtänden harzhaltiger Materien bereitet, die man in den Fichtenwäldern ſammelte. Man erhielt es mittelſt einer unvollſtändigen Verbrennung in einer Kammer, die mit Schafhäuten, welche aber an den Wänden nicht feſtgemacht waren, ausgeſchlagen war. Hier deponirte der Rauch den gröſten Theil der zertheilten Kohle, die er im Zuge fortraffte. Ein Ausgang ließ die gaſigen Produkte entweichen, welche noch eine große Quantität Kohlenſtoff in Suſpenſion enthielten. Von Zeit zu Zeit klopfte man von außen die ausgeſpannten Häute, damit der Kienruß abfiel und ſich auf dem Boden der Kammer ſammelte.

Seit mehren Jahren verwendet man bei derſelben Fabrikation die Rückſtände der Harze, des Holzes und des Oels, der Erdharze und mehrer fetten Subſtanzen. Man hat mit den Maſchinen oft gewechſelt; eine derſelben, welche gute Reſultate lieferte, beſteht in einer Reihe von Kammern aus gebrannten gewölbten Ziegeln AA (Fig. 447), alle Ritzen ſind mit Kalk und ſehr feinem Mörtel ausgeſtrichen und mit der Kelle gut geglättet. Zwei

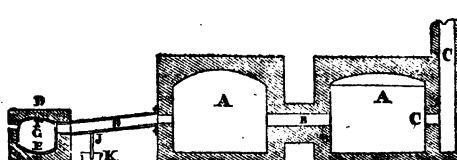


Fig. 447.

oder drei Schichten Oelanstrich würden den Verfall der Mauer verhüten, wodurch fremde Stoffe, die der dunklen und regelmäßigen Farbe des Kienrußes schädlich sind, eindringen könnten.

Alle diese Kammern stehen unter sich durch Seitenöffnungen B in Verbindung. An einem Ende derselben ist ein Kamin C an einem Ofen angebaut, in welchen die Röhre eines Herdes eingeht, die den Zug bewirkt und ihn in alle Kammern bis in den Ofen D leitet, welcher eine gußeiserne Kapsel E enthält, die unter einem Gewölbe F angebracht ist. Der Raum G zwischen dem Gewölbe, der Kapsel und den Seitenwänden steht in Verbindung mit der ersten Kammer mittelst einer blechernen Röhre H, und auf der entgegengesetzten Seite durch den Ausschnitt einer Thüröffnung I, die nach Belieben verengert werden könnte, mit der äußern Luft. Diese Röhre verrichtet die Dienste eines Kühlgefäßes und eines Leiters, um einige flüssige Produkte aufzuhalten, die durch eine angesetzte Röhre J in ein Kesselchen K sich ergießen. Der unreinste und am wenigsten zertheilte Kienruß sammelt sich in der Röhre, die man häufig ausscheuern läßt. Man erhält immer viel schöneren und feineren Kienruß in den Kammern, die von dem Verbrennungsofen am weitesten entfernt sind.

Will man fixe Oele oder flüssige Fettigkeiten verbrennen, so kann man diesen Ofen durch eine Art Lampe mit mehren Schnäbeln, in welchen das Niveau der fetten Materie durch ein großes Reservoir erhalten ist, ersetzen. Die Flamme der Schnäbel vereinigt sich unter einem konischen Hut von Blech, der an einen Trichter angeschweißt ist, dessen sich rückwärts biegende Dille den Rauch in die Kammern leitet.

Diese Maschine, zum Brennen der ätherischen braunen Oele, die harzhaltig und von geringem

Werthe sind, hat, damit man auch Kienruß von ihr erhalten könne, einige Modifikationen erlitten. Sie besteht nun aus einem cylindrischen Kochkessel, ähnlich jenem in den Oefen der Dampfmaschinen. Das verdunstete ätherische Oel begibt sich, indem es den Druck einer Klappe überwindet, in Röhren, an deren Enden man es anzündet. Der erzeugte Rauch wird, wie in der vorigen Maschine, mittelst eines knieförmigen konischen Hutes weggeleitet. Man begreift, daß außerdem noch eine Klappe erforderlich ist, die sich in einer entgegengesetzten Richtung öffnet, wodurch die frische Luft eindringt, wenn das Feuer verlöscht ist und sich kein Dampf in den Kochpfannen mehr bildet.

Man könnte leicht sehr schönen Kienruß und weit regelmäßiger aus allen fetten, harzigen, ätherischen, bituminösen Materien auf dieselbe Art, wie man das Leuchtgas gewinnt, erhalten. Der Gasometer brauchte nicht sehr umfangreich zu sein und sollte nur als Regulator dienen, weil die Verbrennung nach der Produktion des Gases geleitet werden müßte. Diese Methode würde in manchen Lokalitäten Vortheile bieten, namentlich wenn man die Hitze des Brennmaterials zum Abdampfen der salzigen oder anderer Auflösungen benützen wollte. Ein ähnliches Resultat ließe sich durch Destilliren der Steinkohle erhalten, wenn man Koaks aus ihr bilden wollte. Endlich wäre es möglich, das durch die unvollständige Verbrennung des Gases erzeugte Licht als Beleuchtungsmittel in den verschiedenen Werkstätten zu benützen.

In England bedient man sich einer neu erfundenen, eben so sinnreichen als bequemen Einrichtung, um den aus der ersten Kammer entwichenen Kienruß in dem Moment einzusammeln, wo der Rauch gehörig abgekühlt ist, um die Holzfasern nicht mehr zu verbrennen.

Die Maſchine beſteht aus einer Reihe von großen Säcken A, A, A (Fig. 448), von 8 bis 9 Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmeſſer, der erſtere ſteht mittelſt einer kupfernen Röhre B mit der Kammer in Verbindung. Dieſe Säcke ſtehen abwechſelnd mit einander in Verbindung, der erſte ſteht mit der Kammer vermittelſt einer kupfernen Röhre B in Verbindung. Die Säcke verbinden ſich am obern Theile mittelſt einer kupfernen Röhre mit einem Helme C und am untern mittelſt einer Röhre D. Ein Abzugskamin E am Ende der Vorrichtung iſt durch die letzte Röhre mit dem ganzen Innern des Apparates in Berührung. Er veranlaßt den Rauch, alle die Abwege durchzuziehen, welche er, dieſen Einrichtungen gemäß, zu verfolgen hat, weil er durch den Zug in dem Kamine angezogen wird.

Der Niederſchlag des Kienruſſes in den Säcken macht ſich um ſo vollſtändiger, je mehr ihrer ſind. Eine Art von kupfernem Trichter G, der an ihrem untern Theil angebracht iſt und mittelſt eines mit einem Griffe verſehenen Deckels ſich öffnet und ſchließt, erleichtert ſehr das Sammeln des Kienruſſes. Man wird bemerken, daß dieſes Produkt in progreſſiver Weiſe, je nach ſeiner Feinheit, in ſeine Theile zertheilt wird, ſo daß das feinſte und reinſte am weiteſten von der Verbrennung des Rohſtoffes ſich anſammelt.

Den auf eine der oben beſchriebenen Weiſen bereiteten Kienruß verwendet man ſo, wie er geſammelt wird, zu verſchiedenen Zwecken, namentlich in der Oelmalerei und zum Anreiben, zur Bereitung der Druckerſchwärze, der lithographiſchen Kreide ꝛc. Um ihn von dem zu ſtarken, alsdann ſchädlich wirkenden Beſtandtheile öliger Materien, die er enthält, zu befreien, ſtaubt man ihn mit einem Fournholz und einem Klöpfel in kleinen hölzernen Cylindern (Fig. 449), die ſich an beiden Seiten öffnen und mittelſt

Fig. 449.

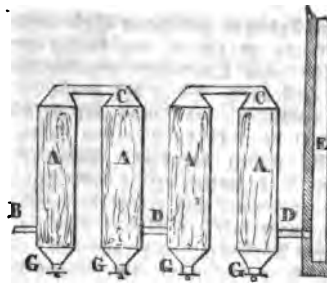


Fig. 448.

Vorſteckzapfen ſich vereinigen. Nachdem die Cylinder auf dieſe Art gefüllt ſind, bringt man ſie in einen noch größern Cylinder von Gußeiſen I (Fig. 450),

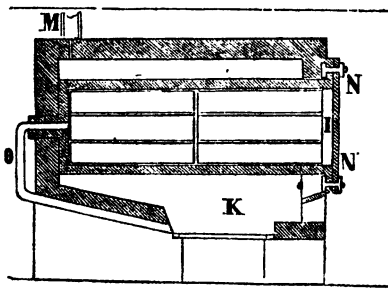


Fig. 450.

der unter der Wölbung einer Art Reverberirofens angebracht iſt. Man heizt dieſen bis zum Rothglühen, indem man Steinkohlen in dem Herd K anzündet. Die Produkte des Brandes circuliren um den Cylinder, um ſich in den Kamin M zu begeben, welcher

die im Cylinder gebildeten Gase bestimmt, sich nach dem Herde zu ziehen, wo sie sich entzünden und zu der für diese Operation erforderlichen Hitze ihren Theil beitragen. Wenn der große Cylinder kein Gas mehr entbindet, was man am Erkalten der äußern Röhre O bemerkt, durch welche sie durchziehen, so ist das Ausglühen beendigt. Dann nimmt man den Deckel N herunter, zieht mit Häkchen die kleinen Cylinder heraus und ersetzt sie durch andere. Sind die Cylinder kalt, so nimmt man sie heraus, indem man die Vorsteckzapfen herauszieht. Man findet einen cylindrischen Kuchen von gereinigtem Kienruß, welchen man dann nur mit Wasser oder Oel zu zerreiben braucht, um eine sehr dichte Farbe von guter Qualität zu erhalten, die man zu jedem Gebrauche verwenden kann, wozu ein feines Schwarz erfordert wird.

Dreiundzwanzigstes Kapitel.

Bereitung von Mehl.

Erster Abschnitt.

Zweck der Mehlbereitung.

Kein Gewerbe ist mit dem der Landwirthschaft in engerer Verbindung, als das des Müllers. Man darf nämlich nicht bloß darauf sehen, dem Boden so viel als möglich Getreide abzugewinnen, welches eines der wichtigsten menschlichen Nahrungsmitel liefert, sondern man muß aus diesem Getreide auch noch 1) alles Mehl ausziehen, was es enthält; 2) darf man weder die Güte, noch die Reinheit, noch die weiße Farbe, noch die Verbackungsfähigkeit dieser Substanz verderben; 3) man muß es vollkommen von aller Kleie reinigen, die nichts anderes ist, als die Hülse der Körner, und 4) muß man bei allen diesen Operationen die raschesten und wohlfeilsten Mittel anwenden. Darin besteht die Kunst der Mehlbereitung.

Wie nun die nützlichsten Gewerbe oft am wenigsten gewürdigt werden, so ist auch viele Jahrhunderte an die Verbesserung des Pflugs und der sehr plump eingerichteten Mühlen nicht gedacht worden. Als noch die Mühle feudal, und die Mahlgerechtigkeit ausschließlich in den Händen des Grundherrn war, konnte ein Fortschritt nicht erwartet werden. Für Vasallen war ihr damaliger Zustand gut genug. Aber die Gewerbefreiheit hat auch den landwirthschaftlichen Gewerben neue Lebenskraft gegeben,

und so konnte am wenigsten das Müllerhandwerk von dem Umschwung der Dinge unberührt bleiben, der Geist des Fortschritts machte sich hier am meisten durch Umformungen geltend.

Zweiter Abschnitt.

Die Mühlen im Allgemeinen.

Unter einer Mühle versteht man gewöhnlich einen Mechanismus, mittelst dessen ein Gegenstand zerbröckelt oder zerquetscht wird, im gewöhnlichen Sinne sind es diejenigen Maschinen, welche das zur Bereitung des Brodes erforderliche Mehl aus dem Getreide bereiten. Unter den letztern behauptet der Weizen den ersten Rang, daher wir uns zuerst mit jener Gattung von Mühlen beschäftigen wollen, die zu diesem Zwecke im Gebrauch sind.

Die Mühlen werden durch verschiedene Kräfte in Bewegung gesetzt, als: durch Wasser, Dampfkraft, Wind, Pferdekraft, durch Menschenhände u. s. w. und diese verschiedenen Triebkräfte haben den Mühlen auch verschiedene Namen gegeben. Man unterscheidet:

Wassermühlen,
Dampfmühlen,
Windmühlen,
Zugmühlen,
Handmühlen.

Letztere werden nur zum Zermahlen der zum Viehfutter bestimmten Körner angewendet.

Die Zugmühlen haben eine stärkere Kraft, aber diese kann nicht so regulirt werden, daß das Mahlen mit wünschenswerther Vollkommenheit ausgeführt werde. Nebstdem bleibt sie immer kostspielig.

Die Windmühlen sind weit wohlfeiler, aber seitdem die Kunst des Mahlens vervollkommnet wurde, können jene nicht mehr mit den andern concurriren. Nur

zu Orten, die von Flüssen entfernt sind,* werden sie heutzutage noch gebraucht.

Später werden wir auf jede einzelne Art dieser Mühlen zurückkommen und erfahren, unter welchen Umständen man sich ihrer zu bedienen pflegt.

Mit Wasserdampf läßt sich jede beliebige Kraft erhalten. Man braucht nur die Festigkeit und Breite der Maschine mit der gewünschten Kraft in ein Verhältniß zu setzen. Die Regelmäßigkeit ihrer Triebkraft würde die Anwendung einer solchen Maschine zum Mahlen der Körner ganz geeignet machen, wenn nicht die Steinkohle an manchen Orten so theuer käme, daß sie die Concurrenz mit dem Wasser nicht aushalten kann. Nur ausnahmsweise und unter ganz eigenthümlichen Verhältnissen wird bis jetzt der Dampf in Frankreich zum Treiben der Mehlmühlen angewendet. Die Mahlwerkzeuge sind in Dampf- und Wassermühlen ganz gleich, die Verschiedenheit besteht nur in der Triebkraft selbst. Die Dampfmaschinen, welche man in den Mehlmühlen anwendet, unterscheiden sich nicht von jenen, die man zur Bewegung jeder andern Art von Mechanismus gebraucht. Wir können sie daher mit Stillschweigen übergehen, und verweisen den Leser auf jene Schriften, die mit diesen Maschinen und ihren erhaltenen Vervollkommnungen sich ausschließlich beschäftigen, sowohl hinsichtlich der bewegenden Kraft, als hinsichtlich der Solidität der Maschinen und der Ersparniß an Brennmaterial.

Das Wasser wird von allen Triebkräften in Frankreich noch mit dem meisten Vortheil angewendet. Die Trockenheit hält dort, selbst in den südlichern Provinzen, selten so lange an, daß sie dem Müller Verlegenheit bereiten könnte, und der Winter ist daselbst weder so streng, noch so langwierig,

* Die Umgegend von Lille ist mit solchen Windmühlen gleichsam bedeckt, sie werden fast ausschließlich als Oehlmühlen benützt.

als daß das Eis ein Hinderniß sein sollte. Doch wird die Zeit nicht ausbleiben, wo der Dampf zum Betriebe der Mahlmühlen zur allgemeinen Anwendung kommen muß.

Dritter Abschnitt.

Die Hauptstücke, aus welchen die Wassermühlen zusammengesetzt sind.

Die Wassermühlen unterscheiden sich von einander:

1) durch die Form und den Umfang ihrer Räder, die unmittelbar von dem Wasser in Bewegung gesetzt werden.

2) Durch die Größe und Anlage ihrer Einrichtungen, die das Geschäft des Mahlens zu verschiedenen Feinheitsgraden bewirken, als: die Mühlsteine, der Beutelkasten u. s. w.

3) Durch die zwischenbefindlichen Stücke, deren einzige Bestimmung ist, den verschiedenen Apparaten die Wirkung des hydraulischen Rades mitzutheilen, und diese Kraft auf jedes nach dem Grade der ihnen nöthigen Geschwindigkeit zu vertheilen.

Vierter Abschnitt.

Die Wasserräder.

Die Hydraulik hat seit einigen Jahren immense Fortschritte gemacht, und ihre Anwendung, ehedem nur für Fabriken, Hüttenwerke, Spinnereien u. s. w. berechnet, hat sich nun auch auf die Mahlmühlen erstreckt. Diese Fortschritte datiren vom Jahre 1820. Vordem befaßten sich nur Zimmerleute mit der Einrichtung der Mühlen, und alles an ihnen war veraltet und grob gearbeitet. Billigerweise sollten aber Mühlenbesitzer die Wasserkraft, über welche sie disponiren

wollen, zuvor richtig abzuschätzen wissen, daher vor Errichtung einer Mühle den Rath von Sachkennern einholen. Ist einmal die Wasserkraft constatirt (man muß sie nach dem niedrigsten Wasserstand berechnen), so ist das durch Wasser in Bewegung gesetzte Triebwerk, welches sich hier am besten paßt, einzurichten. Die Dimension und die Kraft, die man den hydraulischen Rädern geben will, ist also hier keineswegs Nebensache. Ein absolutes System ist eben nicht nothwendig. Der Mechaniker, den man zu Rathe zieht, kann am besten das System angeben, welches hier im Verhältniß zum Fall und mittlern Volumen des Wassers am passendsten ist, folglich auch hinsichtlich der erforderlichen Geschwindigkeit der Mahlwerkzeuge. Wir beschränken uns hier auf die verschiedenen Arten hydraulischer Räder, die im Gebrauche sind, als:

Horizontale Räder, auch Turbinen oder Kreiselräder genannt, welche durch Anstoß in Bewegung gesetzt werden.

Vertikale Räder, welche unterschlächtig sind, sie werden durch das Strömen des Wassers umgetrieben.

Vertikale Räder, welche oberschlächtig sind, und durch den Fall irgend eines Gegenstandes in Bewegung gesetzt werden.

Vertikale Räder, welche gleichzeitig durch einen Druck und Stoß in Bewegung gebracht werden.

Vertikale Räder, welche durch das Gewicht des Wassers, das sie an der Seite gefaßt, getrieben werden.

Vertikale Räder, die ebenfalls durch die Schwere des Wassers, welches sie oben faßt, in Gang kommen.

Das Wasser wirkt, wie wir so eben gesagt haben, auf die verschiedenen Rädersystemen, entweder durch Treiben, Drucken, oder durch Stoßen und Drucken zugleich.

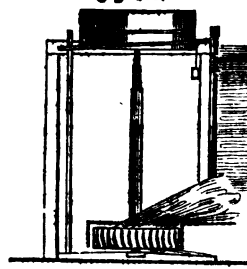
Welches ist im Allgemeinen die beste Methode? welche von den drei Methoden gestattet die stärkste Benützung der Triebkraft des Wassers?

Lange Zeit glaubte man, das Wasser übe die größte mechanische Kraft aus, wenn es mit Geräusch auf die Schaufeln des Rades herabstürze, während die Einbildungskraft nichts als eine schwache und langsame Thätigkeit bei dem ruhigen Drucke des Wassers sah. Neuerlich hat man sich aber überzeugt, daß eine zu heftige Bewegung einen großen Theil der bewegenden Kraft des Triebwerkes annullirt, während man in der Praxis nur eine ganz geringe Quantität Kraft durch den Druck verliert. Um also von der mechanischen Kraft des Wassers allen möglichen Nutzen zu ziehen, muß man es durch den Druck wirken lassen. Die Thätigkeit durch Stoß sollte bei allen Gattungen hydraulischer Triebwerke abgeschafft werden.

§. 1. Die Turbinen oder Kreiselräder.

Das Kreiselrad wird von einem Stoß des Wassers in Bewegung gesetzt. Der Stamm dieses Rades ist also vertikal, und dient dem sich bewegenden Mühlstein, welcher an dessen Spitze angebracht ist, als eiserne Stütze. Das untere Ende dieses Stammes dreht sich in einer Zapfenmutter, die auf einer Unterlage ruht. Das Wasser wird gegen den obern Theil des Rades in einer Richtung geschleudert, welche seinen Umfang berühren muß. Fig. 451 und 452 zeigen ein solches Rad in der gewöhnlichen Stellung und von oben gesehen. Die Welle sehen wir in der Eigenschaft angewandt, daß sie eine Mühle bewege. Das Rad dreht sich in einer hölzernen Kufe, die sich über das Rad erhebt, damit das Wasser nicht daraus entweiche, wie auch, um es zu zwingen, daß es sich so drehe, daß es die Schaufeln der Wasserräder mitzieht. Diese haben

Fig. 451.



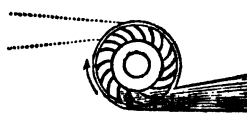


Fig. 452.

eine ſchiefe Stellung, damit das Waſſer ſie in einem rechten Winkel treffen kann. Sogleich nach dem Stoß entweicht das Waſſer nach allen Seiten unter dem Rade, wie man dies in der Zeichnung ſehen kann.

Die Vortheile, welche ein ſolches Rad bietet, ſind folgende: Ihre außerordentliche Einfachheit, die geringen Unterhaltungskoſten, weil ſie den Mühlſteinen unmittelbar in Bewegung ſetzen, und man alſo weder Zähne noch Schaufeln zu reparirten hat, endlich auch ihre geringe Reibung.

Ihre Nachtheile ſind folgende: Das Waſſer kann nicht mit voller Kraft auf ſie wirken, weil, um den Mühlſteinen die gehörige Geſchwindigkeit zu geben, man gezwungen iſt, dieſe Räder ſo klein zu machen, daß die Schaufeln nur den dritten Theil ihres Durchmeſſers einnehmen. Das Waſſer wirkt mit

weniger Gewalt, auf sie, als auf die unterschlächtigen, weil, wenn es eine Turbine trifft, es weniger eingeschlossen ist, und der durch seine Nichtelasticität verursachte Verlust sich verwirklicht. Es bedarf einer großen Quantität Wasser, um sie mit der nöthigen Kraft wirken zu machen. Auch sieht man sie nur in großen Flüssen, besonders im mittägigen Frankreich ausgeführt.

Eine wichtige Betrachtung, die sehr gegen die horizontalen Räder spricht, ist, daß es sehr schwer hält, den vertikalen Stamm auf die Zapfenmutter und in den oberen Ring, welcher ihn in der vertikalen Richtung erhalten soll, zu heben, noch schwerer ihn zu stützen, und doch ist diese Bedingung unerläßlich, wenn das Mahlen regelmäßig vor sich gehen soll.

§. 2. Hängende vertikale Räder und hängende Mühlen.

Man versteht unter hängenden Mühlen solche, welche an großen Strömen theils auf Schiffen, theils auf Brücken, theils auf Pfählen errichtet sind.

1) Die Schiffsmühlen.

Die Zahl derselben nimmt täglich ab, denn sie hindern die Schifffahrt, und wenn der Fluß sich mit Eis bedeckt, können sie nicht mahlen, weil die schwimmenden Eisschollen die Schaufeln des Rades zerbrechen würden. Auch bei großer Trockenheit und bei Ueberschwemmungen zeigen sich hier jene Hindernisse, denen andere Wasserräder unterworfen sind. Die Schiffe sind durch den Wellenschlag fortwährenden Oscillationen ausgesetzt, der Mechanismus der Mühle ist nie in dem gehörigen Zustand der Festigkeit, folglich die Mühlsteine Unordnungen unterworfen, die aber sehr vermieden werden sollten.

Man unterscheidet zwei Arten von Schiffsmühlen:

1) Die mit zwei Rädern, deren jedes an einer

Seite des Schiffes ist, und 2) die mit einem Rade zwischen zwei Schiffen.

Die Einrichtung der zweirädrigen Schiffsmühlen — die beiden Räder befinden sich auf einem Stamme, und unterstützen sich gegenseitig, um die Mühlwerkzeuge in Bewegung zu setzen — ist sehr mangelhaft, denn wenn das Wasser an den vordern Schiffsschnabel anschlägt, so muß es sich zertheilen, und nimmt natürlich schiefe Richtungen nach den Seiten, welche es vom Schiffe, also auch von den Rädern entfernen, die also nur theilweise etwas von den Strömungen erhalten, deren Geschwindigkeit durch diese Wegleitungen aufgehoben wird. Da es an Mitteln fehlt, die Strömung aufzuhalten, so kann das Wasser nicht regulirt werden, folglich auch nicht die Bewegung der Mühle. Wenn die Geschwindigkeit des Stromes nicht an jeder Seite des Schiffes gleich ist, was gewöhnlich vorkommt, wenn der Wasserstand niedriger wird, so wird eines der beiden Räder geschwinder gehen als das andere. In diesem Falle wird das Rad von geringerer Geschwindigkeit durch das andere fortgezogen, und muß in irgend einer Weise das Wasser forttreiben, anstatt von ihm getrieben zu werden, folglich findet ein großer Verlust an Kraft statt.

Die einräderigen Schiffsmühlen bieten nicht diese fehlerhafte Einrichtung dar. Die beiden Schiffe bilden in dem zwischen ihnen frei gelassenen Raum eine Art von Mühlbach, dessen Mündung mittelst der Vorderschnäbel der Schiffe das Eindringen des Wassers begünstigt. Dieser Mühlbach ist mit einem Schutzbrett umgeben, folglich kann auch die Bewegung der Mühle regulirt und nach Belieben gehemmt werden.

Die beiden Schiffe bilden eine sehr breite Basis, die dem ganzen Mechanismus eben so viele Stabilität verleiht, als diese Einrichtung zuläßt.

Die einräderigen Schiffsmühlen sind also den zweirädrigen vorzuziehen, dennoch sind von allen Mühlengattungen die Schiffsmühlen unter allen Umständen die unzweckmäßigsten.

2) Die Mühlen mit hängenden Rädern.

Wie die Schiffsmühlen, findet man auch diese an großen Strömen, drehen sich wie diese nach der Strömung des Wassers, haben aber vor diesen den Vorzug, daß sie von hölzernen Pfählen oder Mauerpfeilern getragen werden. Sie hindern aber ebenfalls die Schifffahrt, daher sie nur noch in den nicht schiffbaren Seitenärmen der Ströme vorkommen. *

Ihren Namen erhielten sie von der Nothwendigkeit, in welcher man sich befindet, das große Rad,

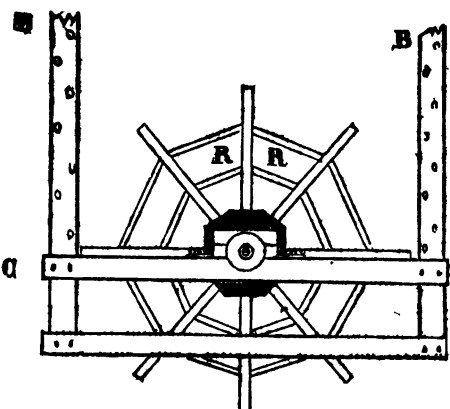


Fig. 459.

* In Minax zeichnen sie sich durch Zahl und Größe aus.

welches sie in Bewegung setzt, mobil zu machen. Diese Beweglichkeit ist unerläßlich; nebstdem würde das Rad bei großem Wasser ganz überschwemmt werden, und bei niedrigem Wasserstand das Wasser nicht berühren. Um also nach Belieben steigen und sinken zu können, ist das Rad (Fig. 453) an einen sehr starken horizontalen Rahmen C C befestigt, der aus hölzernen Balken von 14 bis 15 Zoll ins Gevierte zusammengesetzt ist. An den Ecken dieses Rahmens sind vertikale Balken B, die durch den Boden der Mühle durchgehen. Diese Balken sind Stücke halbflachen Holzes von 6 bis 13 Zoll, und jeder durch ein Querstück gestützt, welches wieder von starken hölzernen Schrauben V (Fig. 454) getragen wird, die man Schraubenwinden nennt, oder auch auf Winden, die auf dem ersten Boden der Mühle

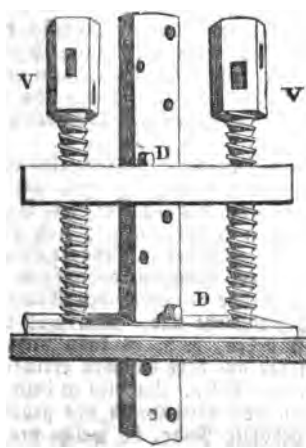


Fig 454.

angebracht sind. Die Erfahrung scheint aber den erstern vor diesen den Vorzug gegeben zu haben. Die Last, die sie zu tragen haben, ist so stark, daß diese stets zuletzt keinen Widerstand mehr leisten können. Die Balken sind mit Löchern versehen, welche 6 bis 7 Zoll von einander abstehen. Mittelst dieser Löcher und starker eiserner Zapfen D, die man durchsteckt, ist es möglich, daß der Rahmen und alles was er trägt auf der gehörigen Höhe festgehalten wird. Dies nennt man ins Wasser setzen und aus dem Wasser nehmen.

Das Kammrad ist an dem Rad selbst befestigt, es hat gewöhnlich 13 Fuß im Durchmesser und 64 Zapfen, mittelst deren es in ein Stirnrad eingreift, das auf einem hölzernen vertikalen Stamm sich erhebt, welcher einen Fuß ins Gevierte hat und 24 bis 25 Fuß lang ist. Es dient als Axe dem großen Stirnrad im Innern, das die Mühlsteine und den ganzen Mechanismus in Bewegung setzt. Dieser vertikale Stamm ruht ebenfalls auf dem beweglichen Rahmen, so daß er, wie die andern Theile der dem Rade gegebenen steigenden und fallenden Bewegung folgt.

Das innere Stirnrad, welches ein oder mehre Paar Mühlsteine in Bewegung setzt, hat gewöhnlich 9 Fuß 11 Zoll bis 10 Fuß im Durchmesser, ist mit 82 Zapfen besetzt, die $4\frac{3}{4}$ Zoll von einander abstehen, und entweder in Gehäuse oder in kleine gezahnte Stirnräder eingehen, die auf jede der dicken Eisenstangen, welche den drehenden Mühlsteinen als Axe dienen, aufgesetzt sind. Nun muß das große Stirnrad fest stehen, d. h. es kann nicht wie der übrige Theil der auf dem Rahmen errichteten Maschine steigen und sinken. Um dies zu bezwecken, befestigt man in den Mittelpunkt des großen Rades eine starke, gehöhlte Nabe, in welche der vertikale Stamm, der dem großen Stirnrad als Axe dient,

von selber eingeht, und so, daß er sich mit Leichtigkeit beweget; nachher wenn der Rahmen in der gewünschten Höhe angebracht ist, befestigt man die Axe des Stirnrades, mit starken hölzernen Keilen in der Nabe. Diese Keile lassen sich jedesmal, wenn der Rahmen steigen oder sinken soll, herausnehmen. Die Nabe stützt sich während des Drehens auf eiserne Bänder von 16 Klingen. Diese Bänder sind gewöhnlich mit Pferdezähnen besetzt. Der Hals muß mit Fett eingeschmiert werden, damit es sich nicht durch die Reibung entzünde und eine Feuersbrunst veranlasse.

Das Wasserrad, welches gewöhnlich 16 bis 17 Fuß im Durchmesser, und 5 bis 6 Fuß in der Breite hat, soll sehr solid gebaut sein, weil es bei hohem Wasserstande und beim Eisgange viele Stöße auszuhalten hat.

Die 3 Fuß breiten und 15 bis 16 Fuß langen Schaufeln müssen stark genug sein, um den Druck des Stroms, ohne sich zu biegen, ertragen zu können. Man setzt sie gewöhnlich so ein, daß sie der Axe des Rades mehr oder weniger nahe sind, damit bei großem Wasserstand, wenn der Rahmen nicht mehr steigen kann, der Durchmesser des Rades verkleinert werden kann, aber so, daß das Drehen immer noch möglich ist. Es kann auch nöthig werden, daß man die Schaufeln gänzlich herausnehmen muß, um den Folgen des Eisgangs oder großen Ueberschwemmungen vorzubeugen.

Der große Stamm hat gewöhnlich 20 bis 24 Zoll im Durchmesser. An jedem Ende hat er einen starken Zapfen, welcher sich in einer Pfanne dreht, die man immer mit Fett beschmieren muß.

Das Schutzbrett schließt den ganzen Raum, in welchem das Wasserrad sich befindet. Es steigt und sinkt nach Belieben, entweder durch eine Radwelle

oder durch eine im ersten Stockwerk angebrachte Rolle, die mit dem Schutzbrett durch ein Angewäge oder einen Degen in Verbindung steht.

Die Einrichtung der hängenden Mühlen ist im Allgemeinen sehr kostspielig, ihr Mechanismus ist bis jetzt noch sehr schwerfällig, und man kann sagen, sie sind stationär geblieben. Alle Maschinen, die wir bisher beschrieben, sind sehr alt, und es wäre zu erwarten, daß beim Wiederaufbau derselben, geschickte Mechaniker wichtige Veränderungen mit denselben vornehmen möchten.

§. 3. Die unterschlächtigen Räder.

Unterschlächtige Räder nennt man solche, auf deren Schaufeln das Wasser, wenn es in einem Graben schnell dahin läuft, an dem niedrigsten Punkt des Rades auffällt.

Man hat es endlich als einen Irrthum erkannt, daß man das Wasser bloß dadurch benützt, daß man es an die Räder anstoßen läßt, wenn man es durch seine Schwerkraft wirken lassen kann. Olivier Evans behauptet, daß die unterschlächtigen Perkussionsräder nicht die Hälfte der Gewalt ausüben, welche er an jenen Rädern beobachtete, welche das Wasser vermöge seines Gewichtes oder seiner Schwere trieb. Sogleich nach dem ersten Stoß verliert das Wasser seine ganze Kraft, daher ist es nöthig, daß bei dieser Art von Rädern das Wasser an den niederſten Punkt anschlage, wenn die kleinste Zahl von Schaufeln zugleich im Wasser ist.

Diese Räder haben nur zwei Drittheile der Geschwindigkeit des Stromes. Das Wasser wird dann, indem es den Raum zwischen den 4 Schaufeln durchläuft, seine Kraft verschwenden, und bei der 3ten zu entrinnen beginnen, die 5te Schaufel muß dann schon vollkommen außerhalb des Wassers sein.

Oberhalb und unterhalb dieser Partie würde

das Wasser von seiner Kraft verlieren, denn obschon das Rad durch eine langsame Bewegung eine weit größere Kraft ausübt, als durch eine stärkere so muß doch, wenn diese zu langsam geht, die Wirkung des Rades eine geringere sein, weil das Wasser sogleich nach dem Stoß von seiner Kraft verliert. Ebenso wird, wenn das Rad sich zu schnell dreht, dieses nicht genug Zeit haben, dem Wasser Widerstand genug zu leisten und seine Triebkraft muß demnach verhältnißmäßig schwächer werden.

Einige Mühlenbauer behaupteten, daß die Geschwindigkeit des Rades nur dem dritten Theil jener des Wassers gleich kommen dürfe; Andere wieder geben $^2/_3$ an, wir neigen uns der letztern Meinung zu. In jedem Falle muß die Höhe der Schaufel genau berechnet werden, weil das Wasser die Bogen des Rades nicht übersteigen darf. Auch soll das Wasser ganz vollkommen auf die Schaufeln laufen, damit es nicht nutzlos an den Seiten vorbeifließt.

Bei den frühern Einrichtungen war der gewöhnliche Durchmesser der unterschlächtigen Räder 5,198 M. bis 5,523 (16 bis 17 Fuß) bis an das Ende der Schaufeln. Das Gerinne für das Aufschlagewasser hatte 18 bis 20 Zoll Breite, die Schaufeln, vom Bogen des Rades ausgehend, hatten 2 Fuß Höhe. Die Zahl dieser Schaufeln war gewöhnlich 24 bis 30. Ueber diese Zahl hinaus hätte das Wasser wieder zurückfließen müssen. Jedes Rad trieb seine zwei Mühlsteine, und man glaubte, der Durchmesser des Kammrades müsse etwas weniger als die Hälfte des Rades betragen, d. h. wenn das Wasserrad 17 Fuß habe, müsse das Kammrad 8 Fuß haben.

Evans will, daß in einer solchen Mühle mit einfachem Getriebe der Mühlstein $3^1/_2$ bis $3^1/_4$ Gänge machen soll, während das Rad nur einen macht. In diesem Fall hatte das Kammrad gewöhnlich 48

Zapfen mit 6 Zoll Zwischenraum von einem Zapfen zum andern, und das Gehäuse 8 Spindeln.

Fig. 455 stellt ein solches unterschlächtiges Rad vor: A der Strom, B die Falle, G der Lauf, E der große Wellbaum, F die Schaufeln.

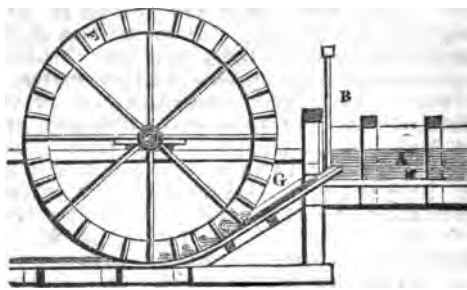


Fig. 455.

§. 4. Unterschlächtige Räder à la Poncelet.

Poncelet, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, welchen die Erfahrung von dem Kraftverlust überzeugt hatte, den die durch Impulsion in Bewegung gesetzten unterschlächtigen Räder erlitten, suchte ihre Form so zu modificiren, daß sie eine nützliche Wirkung hervorbrachte, die sich mehr der absoluten Kraft des Stromes nähert, so daß das Wasser keinen Stoß bei seinem Eindringen, weder in das Rad noch in das Innere veranlaßt, und es ebenso wieder verläßt, ohne irgend eine merkliche Spur von Geschwindigkeit zu behalten.

Er glaubte, diese doppelte Bedingung zu erfüllen, indem er die geraden Schaufeln der gewöhnlichen Räder durch gebogene oder cylindrische Schaufeln ersetzte, die ihre hohle Seite dem Strom zu-

wenden, und zwar so, daß sie eine fortwährende Curve bilden. Die Folge dieser Neuerung war, daß nun das Wasser durch den Druck und nicht durch den Stoß wirkt. Man kann hierüber die von Poncelet im Jahre 1827 zu Metz veröffentlichten Abhandlungen nachlesen. Die verschiedenen bis jetzt eingesammelten Erfahrungen beweisen, daß die Wirkung dieser unterschlächtigen Räder stärker war als jene der oberschlächtigen Räder mit flachen Schaufeln.

Fig. 456 zeigt ein vertikales Rad mit gebogenen Schaufeln, die so construirt sind, daß sie so viel als möglich dem Stoß des Wassers ausweichen. Sie

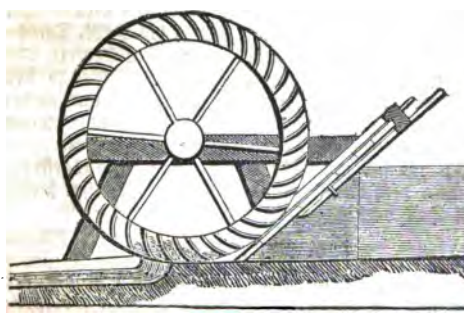


Fig. 456.

sind an ihren beiden Enden in zwei platte Ringe eingefalzt, und können, wenn man sie in Holz ausführt, aus schmalen Brettchen zusammengesetzt werden, sonst müssen sie aus einem Stücke sein, entweder aus Gußeisen oder aus Blech; alsdann kann man sich die Mühe ersparen, sie in die flachen Ringe einzufalzen, weil man dann hier nur Ohren oder Leisten ansetzt, die man auf die flachen Ringe annagelt oder anschweißt. In gewissen Fällen würde

es noch geſchickter ſein, wenn man die Ringe ganz weglaſſen und ſie durch Anbringung von Felgen erſetzen würde. Die gebogenen Schaufeln müßten alsdann durch kleine eiſerne Arme geſtützt werden, deren unterer Theil an die Felge, nachdem er durch dieſe durchdrungen, angenagelt würde. Der übrige Theil des Trägers muß in beſtimmten Entfernungen von einander kleine Löcher haben, in welche die Nägel oder Zapfen eindringen müſſen, die zur Befeſtigung der Oberſtämme dienen.

Was die Entfernung der Schaufeln von einander anbetrifft, ſo gelten auch hier die bei gewöhnlichen unterſchlächtigen Rädern befolgten Grundſätze. So würde man bei Rädern von 4 bis 5 M. Durchmeſſer nichts riskiren, wenn man 36 Schaufeln und ſogar noch mehr anbrächte, wenn die Menge des durch den Lauf herabkommenden Waſſers nur unbedeutend iſt, z. B. 10 bis 15 Centim., oder wenn das Rad einen viel größern Durchmeſſer hat.

Es hat ſich als ſehr zweckmäßig herausgeſtellt, daß man dem Lauf, durch welchen das Waſſer fließt, einen Fall von ungefähr 10 % gibt.

§. 5. Die Seitenräder.

Die mit dieſem Namen bezeichneten Räder mit den Schaufeln an der Seite haben alle die Vortheile der oberſchlächtigen Räder, hinſichtlich der Art, wie das Waſſer ſie in Bewegung ſetzt, und der unterſchlächtigen Räder, in Beziehung auf die Richtung, in welcher ſie ſich drehen, und durch die Art, wie das Waſſer abläuft.

Nach dieſer Behauptung ſcheint es, daß ſie eher Mittelräder heißen ſollten. Wir wollen aber den Namen beibehalten, den ſie bei ihrer Anwendung in den Gewerben bis jetzt geführt haben.

Dieſe Räder unterſcheiden ſich von den Schaufelrädern und Trograbern dadurch, daß das Waſſer

ſich in einem gekrümmten Lauf, gewöhnlich Schwanenhals genannt, bewegt. Dieſer ſchließt einen Theil des Rades von der Baſis bis zu dem Punkt ein, wo es das Waſſer durch eine ins Waſſer ſich ſenkende Falle erhält. Der Punkt, wo das Waſſer ankommt, iſt faſt in der Mitte des Rades, zwiſchen dem Gipfel und der Baſis. Er iſt niemals unter der Are des Rades. Wenn aber der Fall beträchtlich iſt, kann er noch höher nach oben angebracht werden.

Die Vortheile der Seitenräder beſtehen weſentlich darin, daß einestheils das Waſſer hier durch ſein Gewicht wirkt, wie bei den oberſchlächtigen Rädern, anderntheils, daß durch ſie, wie bei den Schaufelrädern auch der kleinſte Waſſerſturz benutzt werden kann, was man von den oberſchlächtigen Rädern nicht ſagen kann, deren Benutzung faſt nur auf ſolche Waſſerfälle beſchränkt iſt, die 3 M. überſteigen.

Die Seitenräder müſſen um ſo breiter ſein, je weniger Fall das Waſſer hat, an welchem man ſie errichten will.

Viele Mechaniker ſind der Meinung, daß ſie das Waſſer in ſehr großer Breite erhalten müſſen, ſo daß der Waſſerſtrahl ſo wenig dick als möglich ſei, im Verhältniß zur anzuwendenden Kraft, z. B. 5 Zoll Dicke für eine Kraft, die 6 Paar Mühlſteine nach engliſcher Art in Bewegung ſetzen ſoll. Andere behaupten im Gegentheil, daß man die Theorie dieſes Prinzips zu weit ausgedehnt habe; wenn man das Waſſer auf eine ſehr geringe Dicke vertheile, ſo riskire man zu viel zu verlieren. In der That wird, wenn nicht der Zweck der Schaufeln eine Veränderung erleidet, oder etwas Waſſer auf die ganze Ausdehnung eines Schwanenhalſes von 16 Fuß Breite ſich hinzieht, ein beträchtlicher Verluſt ſtatt haben, welcher minder groß wäre, wenn die Breite

des Rades z. B. nur 10 bis 12 Fuß gewesen wäre. Der Mühlenbesitzer hat also in dieser Hinsicht noch immer geschickte Ingenieurs zu Rathe zu ziehen.

Die Erfahrung lehrt, daß die Seitenräder von der Wasserkraft des Stromes zwischen 50 und 60 Proc. wirksam benützen, je nachdem sie mehr oder minder gut construirt sind.

Fig. 457 stellt ein solches vertikales Seitenrad vor, auf welches das Wasser genau in der Höhe der Axe auffällt.

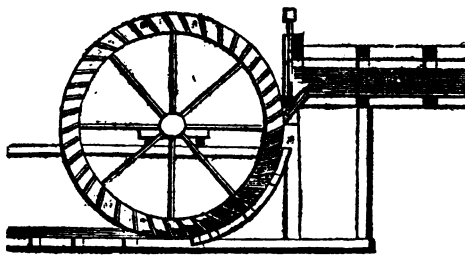


Fig. 457.

§. 6. Oberschlächtige Räder.

Von allen hydraulischen Rädern sind die oberschlächtigen Räder, welche durch das Gewicht des Wassers allein in Bewegung gesetzt werden, die, welche die meiste Kraft ausüben; hier vereinigen sich Theorie und Praxis.

Das Wasser kommt auf dem Gipfel dieser Räder an, dringt in die Tröge, welche die Gestalt von kleinen Krügen haben, ein, zieht also die ganze Maschine mit und verläßt diese Tröge, wenn diese so ziemlich die perpendikuläre Linie erreicht haben. Also wie man sieht, strebt das Wasser dahin, sich von dem Rande zu entfernen, durch sein natürliches

Ausweichen wie durch die Wirkung der Centrifugalkraft, ein Vortheil, welchen keine andere Räderarten darbieten.

Man nimmt an, daß die auf die oberschlächtigen Räder übertragene Kraft $^3/_4$ der ganzen Wasserkraft des Stromes betrage. Wäre es möglich, ihnen das Wasser ohne Geschwindigkeit zukommen zu lassen, oder es präcis am unteren Rand der Vertikallinie ausleeren zu lassen, so würde sie die ganze Quantität der mechanischen Kraft, die der Strom besitzt, erreichen.

Man muß also jedesmal, wenn der Sturz mindestens 3 Meter beträgt, vorzugsweise oberschlächtige Räder nehmen.

Bei dieser Construktion muß man darauf bedacht sein, die Geschwindigkeit des Stromes mit jener des Rades in gleichem Schritt zu erhalten, damit die Tröge alles Wasser auffangen, und dieses nicht

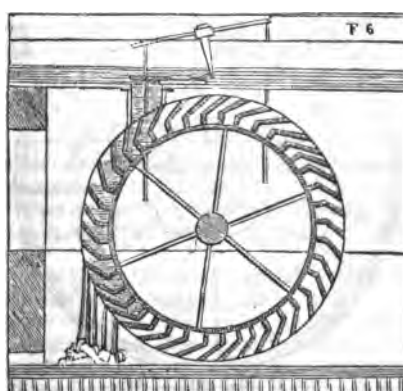


Fig. 458.

über die Ränder dieſer Tröge weglaufe. Verhielte dies ſich nicht ſo, ſo begreift man leicht, daß man einen Theil der Waſſerkraft verlieren würde, ebenſo muß man verhüten, daß das Rad ſein Waſſer nicht verſchleudere.

Im Allgemeinen gibt man dieſen Rädern den möglichſt größten Durchmeſſer und die möglichſt größte Breite.

Fig. 458 ſtellt ein gewöhnliches oberſchlächtiges Rad vor. Man ſieht Räder dieſer Art, welche enorm groß ſind. Jenes, welches in Figur 459 abgezeichnet iſt, hat gegen 60 Fuß Höhe. Es iſt vom Mechaniker Correge conſtruirt worden, um eine Sägemühle zu Tannery bei Fontainebleau in Bewegung zu ſetzen.

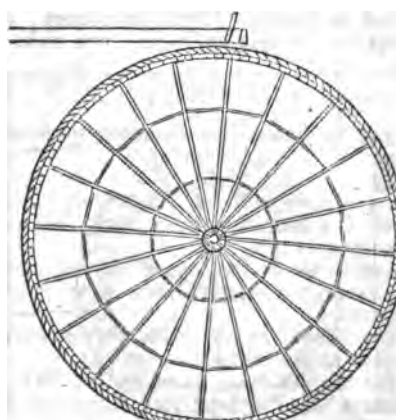


Fig. 459.

Fünfter Abschnitt.

Die Hauptbestandtheile, aus denen der Mechanismus der Getreidemühlen besteht.

Um das Korn zu mahlen, gibt es verschiedene Systeme, aber diese Verschiedenheiten bestehen mehr in der Art, diese Werkzeuge, welche die Arbeit vollbringen, anzuwenden, als in der Verschiedenheit dieser Werkzeuge selbst. Im Allgemeinen kommen diese Verschiedenheiten alle darin überein:

1) Die mehr oder minder beträchtliche Wasserkraft zu benützen, die Art, das Wasser zu verwenden und es auf das hydraulische Rad zu leiten, und es mittelst einer Wasserfalle nach Belieben aufzustauen.

2) Das Wasserrad auf einen sich dadurch drehenden Wellbaum anzubringen.

3) Das Kammrad oder Stirnrad und die verschiedenen Getriebe, mittelst deren die Mühlsteine sich drehen, in Bewegung zu setzen.

4) Die horizontal übereinandergesetzten Mühlsteine, von einem vollkommen gleichen Durchmesser, zu bewegen; der eine heißt, weil er um seine Axe mehr oder minder zahlreiche Umdrehungen macht, der kreisende Mühlstein, der andere: der träge oder liegende.

5) Das dicke Eisen, der Stützballen; von diesen wird der kreisende Mühlstein im Gleichgewicht und festgehalten.

6) Die Mühlstürze, welche das Getreide regelmäßig unter die Mühlsteine vertheilt.

7) Die Mehlkästen, in welche das Mehl fällt, welches durch eine Oeffnung oder Röhre den Mühlsteinen entwich.

8) Die Beutelkästen, in welchen das Mehl von der Kleie abgesondert wird, und jene, wo die

Kleie von allen noch nicht in Mehl verwandelten Theilen getrennt wird; auch wird es je nach dem Grade seiner Feinheit dort in verschiedene Sorten getheilt.

9) Die Reinigung der einzelnen Körner; ein eigenthümlicher Mechanismus, dessen Form und Wirkungen heutzutage viele Veränderungen erfahren haben.

10) Endlich alle weniger wesentlichen Einrichtungen, als die Durchlassungs-Bewegungen, die kelchartigen Ketten, Seihesäcke, der Kühler ꝛc.

§. 1. Die Mühlsteine.

Um die ganze Wasserkraft zu benützen, muß man geschickten Leuten die Construktion des Wasserrades übertragen. Ebenso unerläßlich ist es, wenn man bei dem Mahlen die höchste Qualität und Quantität des Produkts erhalten will, auf alles, was die Mühlsteine betrifft, Acht zu haben, als: auf ihren Durchmesser, auf die Qualität des Steines, auf ihr gleiches Liegen, auf ihre Schärfung.

§. 2. Die Auswahl der Mühlsteine und ihre Zubereitung.

Nicht alle Steine eignen sich gleichsehr zum Mahlen des Getreides. Die Kalk- und die Sandsteine sind zu diesem Geschäft ungeeignet; sie würden durch ihre Reibung Kies oder Staub bilden, der, sich mit dem Mehl vermischen und dessen Qualität sehr verschlechtern würde.

Die besten Mahlsteine sind diejenigen, die aus Granit bestehen; man nennt sie deßhalb auch Mühlsteine. Obgleich das Mahlen nach französischer Art täglich an Kredit zu verlieren scheint, so halten wir es doch nicht für überflüssig, über die Mühlsteine, welche dazu taugen, hier ins Einzelne einzugehen. Die sogenannten französischen Mühlsteine

haben allgemein einen Durchmesser von 2,003 M. (6 Fuß 2 Zoll); man sieht noch eine große Zahl derselben von 1,624 bis 1,787 M. (5 Fuß bis 5½); einige haben 2,437 M. (7 Fuß); dies ist aber die kleinste Zahl, ihre Dicke beträgt 12 bis 15 Zoll. Der ruhende Stein darf nicht so scharf sein als der kreisende. Unter einem scharfen Mühlstein versteht man einen Stein, welcher natürliche Ungleichheiten hat, die ihm eine zerschneidende Eigenschaft geben. Diese Ungleichheiten nennt man Poren.

Will man nach englischer oder amerikanischer Art mahlen, so wechselt der Durchmesser der Mühlsteine von 1,218 bis 1,299 M. (3½ bis 4 Fuß). Diese letztere Dimension ist die gewöhnliche, weil sie die Wasserkraft in Strömen, deren Stärke wechselt, am besten zu benutzen gestattet. Diese Art des Mahlens hat bei der Auswahl des Steines wichtige Modifikationen zur Folge gehabt. Man will immer, daß der ruhende Mühlstein etwas weniger hart als der laufende sei. Man verlangt jetzt keine porösen mehr, im Gegentheil gibt man den compakten, die von reinem Granit sind, den Vorzug. Die Ursache davon ist, daß das Schärfen, welches von der englischen Mahlweise unzertrennlich, mittelst des Hammers selbst Löcher anbringt, aber in dem für nöthig gehaltenen Grade. Ein wesentlicher Fehler des Steines, der ihn zu einer guten Ausbesserung ganz unfähig macht, wäre, wenn er unter dem Hammer splittert.

Noch sind es nicht zwanzig Jahre her, als die Mühlsteine nur aus einem Block, oder aus zwei oder drei Stücken bestanden. Ein vollkommener Mühlstein war eine seltene Erscheinung. Irgendwo hatte er immer einen Fehler. Die fortschreitende Wissenschaft hat erkennen lassen, daß für das vollständige Gleichgewicht der Mühlsteine, ohne welches ein gutes Mahlen nicht zu erwarten ist, durchaus

nothwendig ist, daß die Steine, aus welchen die Mühlsteine gehauen werden, sämmtlich von gleicher Qualität seien. Deßhalb macht man jetzt die guten Mühlsteine nach englischer Methode aus kleinen Stücken von gleicher oder ungleicher Größe, wenn sie nur in der Qualität sich gleich sind. Man setzt sie an einander an und verbindet sie mit Gyps. Die Fugen werden mit dem Grabstichel geschnitten, und dies muß innerlich und äußerlich (Fig. 460) mit gleicher

Fig. 460.

Sorgfalt geschehen. Einige, welche sich mit dieser Arbeit befaßten, wollten die Fugen in den Tiefen der Furchen verbergen. Dies ist ein sehr gutes Verfahren. Der obere Theil des Mühlsteins oder die der Mahlseite entgegengesetzte Fläche wird mit Abfällen des Steins und des Gypses geebnet und das Ganze mit eisernen Reifen, die den Mahlstein umfassen, befestigt, damit die Wirkung der Centrifugalkraft verhindert werde, welche während der Drehung dahin neigt, die Theile auseinander zu treiben, um sie durch die Tangente seitwärts zu schleudern.

Wir werden bei der Beschreibung des dicken

Eisens, des Mühleisens und des Stellhakens auch von dem Legen der Mühlsteine ins Gleichgewicht sprechen.

§. 3. Das Schärfen der Mühlsteine.

Wenn die Mühlsteine ihrem Zwecke entsprechen sollen, müssen ihre Flächen vollkommen eben sein. Bisher wurde dieses mit Richtscheit und Hammer ausgeführt. Das Haus Gueviu, Bouchon und Comp. gibt, sagt man, seinen Mühlsteinen mittelst eines eigenthümlichen Verfahrens einen vollkommen gleichen Strich.

Sind einmal die Mahlsteine gut eingerichtet, so gibt man ihnen die Schärfe. Viele haben die üble Gewohnheit mit unregelmäßigen Schlägen zu schärfen, diese Methode hat man längst aufgegeben. Die geschickten Müller bringen Radien von 12 — 14 Linien Breite an, die gegen den Mittelpunkt unmerklich einige Punkte vor dem Mühleisen zusammenlaufen. Die Art, sie anzulegen und sie auf dem Raume zu vertheilen, würde von der Qualität des Steins, von der größeren oder geringeren Trockenheit des Getreides abhängen, je trockener dieses, desto öfter muß man wieder schärfen.

Heutzutage ist, wie bereits gesagt, das Schärfen der Mühlsteine eine Wissenschaft geworden, und in allen ordentlichen Etablissements ist zu diesem Zwecke eine besondere Person aufgestellt, welche in der Mühle den ersten Rang behauptet.

Wie Fig. 461 und 462 zeigen, theilt sich die geschärfte Fläche in mehre Fächer, deren jedes eine bestimmte Zahl von Strahlen enthält. Diese Fächer sind gewöhnlich zehn oder zwölf, und enthalten jedes drei oder vier Furchen, im Ganzen auf der Oberfläche des Mahlsteins dreißig bis vierzig Strahlen, je nachdem der Stein mehr oder minder hart ist. Die Furchen müssen so ausgehöhlt sein,

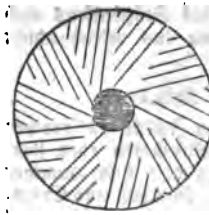


Fig. 461.

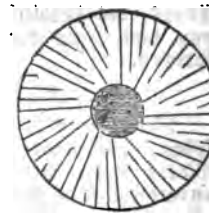


Fig. 462.

daß die Tiefe des vordern Randes nicht die Dicke eines Getreidekorns überschreitet und bis zum hintern Rand einen regelmäßigeren Fall von 25 Millim. stattfindet, deſſen Gräte auf der Oberfläche des Mühlſteins zu finden ſein muß. Dieſe Gräte iſt es, welche arbeitet, das Getreide angreift und den Spreu ſondert.

Dieſe Art zu ſchärfen gilt für den ruhenden und kreiſenden Mühlſtein gemeinſchaftlich, aber mit dieſem Unterſchied, daß der ruhende Mühlſtein ſtets vollkommen flach iſt, während man dem kreiſenden Mühlſtein einen geringen Ausſchnitt gibt. Man kann dieſem eine Tiefe geben, die der Dicke eines Getreidekorns gleich käme, alſo etwa 4 Millim. Beim Ausgang von dieſem Punkte bildet die Fläche jene eines ſehr ausgeſchnittenen Konus, deſſen größte Baſis 4 Decimeter im Halbmeſſer hat.

Wenn die Mühlſteine arbeiten, reiben ſich ihre Canneluren gegenſeitig, ſpitzen Winkeln folgend, wie man Fig. 463 ſieht, ſo daß ſie während der Bewegung die Wirkung einer Blechſcheere hervorbringen. Ebenſo wenn eine Cannelur des obern Mahlſteins der ihr am untern Mahlſtein entſprechenden begegnet, bilden ſie die Fig. g^2 (Fig. 464). Das Getreidekorn befindet ſich zwiſchen ihnen und wird in der Richtung von der Rechten zur Linken

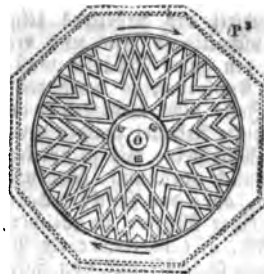


Fig. 463.

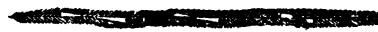


Fig. 464.

fortgetrieben, je nachdem der Mühlstein sich bewegt, gleitet seine Cannelur succeſſiv über alle Punkte der untern Cannelur, so daß daſſelbe Korn bald durch die Gräte der letztern Ränder enthülset ist, wie man g^3 sieht. Rückt es in g^4 vor, so ist es bereits zermahlen und zwiſchen die sich berührenden Flächen gebracht, welche die Arbeit beendigen. Diese sich berührenden Flächen sind mit oberflächlichen und regelmäßigen Einſchnitten garnirt (Fig. 465 und 466).

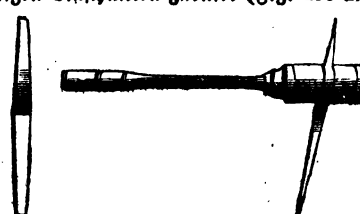


Fig. 465. Fig. 466.

Die Geschicklichkeit des Arbeiters zeigt sich darin, wenn die Einschnitte so fein und regelmäßig als möglich sind; ein guter Schärfer muß mit der Genauigkeit des Kupferstechers verfahren und in der Breite eines Zolls nicht weniger als dreißig Striche machen. Geschickte Arbeiter machen deren noch mehr.

Ein paar Mühlsteine mit so trockenem Getreide wie es gewöhnlich vorkommt, können sieben bis acht Tage arbeiten, ohne das frische Schärfen nöthig zu haben. In einer Mühle, in welcher sieben Paar Mühlsteine sind, gibt es immer ein Paar zu schärfen. Soll dies Geschäft gut von statten gehen, so muß man Hämmer von außerordentlicher Härte und Schärfe haben. Man bringt auf die Fläche der stumpf gewordenen Mühlsteine ein roth angestrichenes Richtscheit. Die etwa noch hervorspringenden Punkte werden mit Roth bezeichnet. Diese Theile senkt man dann, indem man sie mit einer großen Zahl von Rinnen bedeckt. Diese müssen stets mit den Furchen parallel gemacht werden. Man muß auch den Grund der Furchen schärfen, um sie in der erforderlichen Tiefe zu halten. Dazu lassen sich die stumpfen Hämmer gut gebrauchen.

Einige Müller machen die Gräten bei dem Schärfen (Fig. 467) etwas gebogen, aber nichts spricht für die Vortheilhaftigkeit dieses Systems.

In England haben kürzlich einige Fabrikanten in viel zahlreichern Radien geschärft. Die Einrichtung ist dieselbe, aber statt 36 bis 40 Radien z. B. bringen sie 70 bis 100 an. Sie behaupten fest, daß sie bei dieser Methode den kreisenden Mühlsteinen eine viel schnellere Bewegung geben können, ohne daß sich das Korn erhitze.

Die Müller nach französischer Art haben die englische Schärfungsmethode angenommen. Da aber im Allgemeinen der Stein ihrer Mahlsteine mehr

ausgeſchnitten iſt, ſo machen ſie weniger Furchen (Fig. 468).

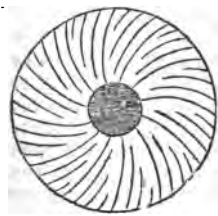


Fig. 467.

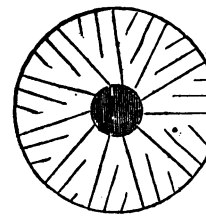


Fig. 468.

§. 4. Aufſtellung der Mühlſteine.

Die ruhenden Mahlſteine liegen auf einem Boden A (Fig. 469), der ſehr ſolid conſtruirt iſt und

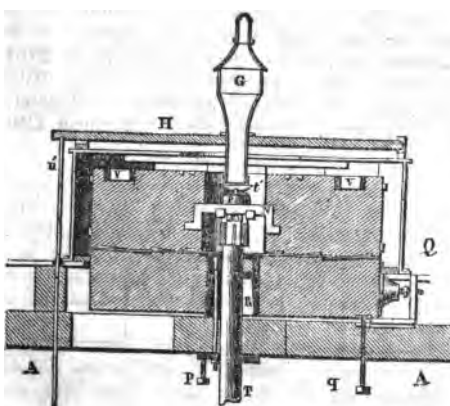
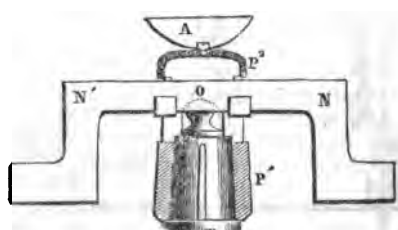


Fig. 469.

Glockenstuhl heißt. Sie müssen vollkommen horizontal zu liegen kommen, und auf das dicke Eisen vollkommen gut zugeschliffen sein. Zu diesem Zwecke läßt man sie sich auf drei vertikale Schrauben p^2 stützen, deren Schraubenmütter in die Dicke des Gebälkes eingelassen sind. Diese Schrauben, welche gegen den Umfang des Mahlsteins in gleichen Entfernungen von einander abstehen, ermöglichen die Regulirung ihrer horizontalen Lagen, und andere stützende Schrauben, die über den erstern angebracht sind, dienen dazu, diese in der Richtung des Eisens des kreisenden Mühlsteins zuzuschleifen. Dieser letztere Mühlstein darf nicht mehr als 220 Millim. (8 Zoll) Stein haben, damit er aber mehr Gewicht bekomme, bedeckt man ihn mit einer Gypsschichte von ungefähr 40 Millim., die man mit einem eisernen Reifen zusammen hält.

Wenn die Mühlsteine mit einer Geschwindigkeit von 110 bis 120 Touren in der Minute herumlaufen, so kann jedes Paar in 24 Stunden 15 bis 16 Hectoliter Getreide mahlen. Der kreisende Mühlstein schwebt über der Spitze des dicken Eisens mittelst einer Vorrichtung, die man das Mühleisen (Fig. 470) nennt. Dieses besteht aus einem Quer-



stück NN¹ von geschmiedetem Eisen, dessen beide gebogene Enden in den Stein des Mühlsteins selber eingefügt sind. Genau in der Mitte dieses Mühleisens ist eine halbkreisförmige Höhlung, in welche das Ende des dicken Eisens T eingreift, das in O eine Kugel bildet, dieses nennt man den Stützbalken.

Die Zusammenfügung macht sich mittelst einer gußeisernen Zwinge, die aus zwei Stücken besteht, wovon das eine auf dem anderen fest aufsitzt. Das untere Stück P¹ erhebt sich an dem Ende des Eisens, es hat seitwärts eine Oeffnung, durch welche das Mühleisen durchgeht, ein Theil desselben greift gleichzeitig in das obere Stück P² ein.

Fig. 471 stellt eine andere Form von Mühleisen vor.

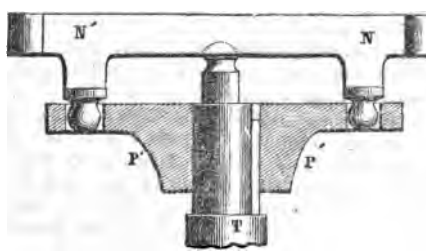


Fig. 471.

Eine wesentliche Bedingung ist, daß der kreisende Mühlstein auf dem dicken Eisen vollkommen im Gleichgewicht liegt. Diese Bedingung ist nicht schwer zu erreichen, so lange der Mühlstein in Ruhestand ist, aber ganz anders verhält es sich, wenn er umläuft. Man kann sogar behaupten, daß bei den großen Mühlsteinen von 6 Fuß 2 Zoll dieses vollkommene Gleichgewicht nie erzielt worden sei, höchstens 24 Stunden dauerte, weßhalb man ge-

nöthigt war, dem kreisenden Mühlſtein eine eiſerne Lehne zu geben, damit er den Druck aushalten könne. Das eiſerne Ende ging in das Loch des Mühleiſens ein, nachher bediente man ſich 4 kleiner eiſerner Keile, von etwa 3 Linien Dicke und ½ Zoll Länge, die man zwiſchen das eiſerne Ende und das Mühleiſen einkeilte. Dieſe Keile löſten ſich bald und die Mühlſteine rieben auf der einen Seite, während ſie von der andern zu ſehr abſtanden.

Seitdem man die kleinen Mühlſteine eingeführt hat, iſt man dahin gelangt, den kreiſenden Mühlſtein mittelſt des Stützbalkens, deſſen Beſchreibung wir ſo eben gegeben haben, in einem beſtändigern Gleichgewicht zu erhalten. Die Mühlenbauer errichten auf der obern Fläche des kreiſenden Mühlſteins in gleichem Abſtande 4 Löcher, die man mit einer blechernen Platte bedeckt, und in welche man nach Erforderniß geſchmolzenes Blei gießt, um den Mühlſtein auf dem Stützbalken vollkommen ins Gleichgewicht zu legen. Dieſes Mittel iſt einfach und erreicht ſeinen Zweck vollkommen, aber geſchickte Mühlenbauer begnügen ſich nicht damit, und ſtellen ſich die Aufgabe, ſo viel als möglich bei der Compoſition des Mühlſteins an den verſchiedenen Theilen homogene Steine anzubringen. Seitdem hat auch wirklich die Conſtruktion der Mühlſteine bedeutende Fortſchritte gemacht.

Die Schale A (Fig. 470), welche über dem Mühleiſen ſteht, nimmt das Getreide auf, und läßt es mittelſt einer einfachen Vorrichtung von moderner Erfindung, die man den Aufſchütter (engreneur) nennt (Fig. 469) ſtrahlenförmig zwiſchen die Mühlſteine entweichen. Dieſer Aufſchütter G beſteht aus einer kupfernen oder blechernen Röhre, deren unteres Ende in eine andere bewegliche Röhre eingefügt iſt, welche die Ringform hat, und nach Belieben ſteigt und ſinkt, um den Ausgang des Korns zu erweitern

oder zu verengern. Wirklich ſitzt das Ende dieſer doppelten Röhre auf der Schale A (Fig. 470), die oberhalb des Mühleiſens N angebracht iſt, und nach Belieben des Mühlknechtes ſich entfernend oder nähernd, fällt mehr oder weniger Korn auf die Mühlſteine. Dieſer Aufſchütter erſetzt ſehr vortheilhaft die alten Trichter, die Tröge und die Treibſtäbe, eine plumpe ſchwer bewegliche Maſchine, welche auf dem obern Theil des kreiſenden Mühlſteins angebracht war.

Sechster Abſchnitt.

Auswahl und Reinigung der Körner.

§. 1. Auswahl der Körner.

Gut eingerichtete, vortrefflich geſchärfte und zweckmäßig getriebene Mühlſteine, ein Mechanismus, welcher unter allen Verhältniſſen gut in einander greift, ſind die weſentlichen Elemente des Erfolgs für den Müller, aber auf die richtige Auswahl der Körner kommt ebenſoviel an. Der Mechanismus kann immer noch ſubalternen Perſonen anvertraut werden, aber der Ankauf der Körner iſt lediglich Sache des Herrn. Damit iſt es aber noch nicht abgethan, daß Getreide erſter Qualität eingekauft wird, dieſe Sorten ſind nicht immer im Ueberfluß vorhanden, auch ſind die Getreideſorten von verſchiedener Beſchaffenheit, die Ernte deſſelben iſt entweder mehr oder minder gut ausgefallen. Die Geſchicklichkeit beſteht in einem vortheilhaften Einkauf, in der Kenntniß der Märkte, wohin die verſchiedenen Getreideſorten verführt werden, und der Getreidequalitäten verſchiedener Orte, hinſichtlich des Gewichts als der Weiße des Produkts, ſo wie man auch die guten und betrügeriſchen Lieſe-

kanten kennen muß; es gehört ferner Erfahrung dazu, um keine nachtheiligen Kaufsverträge abzuschließen, auch soll man bei der Uebernahme Strenge mit Gerechtigkeit zu verbinden wissen. Nicht ein Sack Korn bleibe ungewogen. Alle Getreidesorten haben die Bestimmung, in Mehl verwandelt zu werden. Es wäre überflüssig, hier über die verschiedenen Sorten des Getreides, und die sie auszeichnenden Eigenschaften sich in Einzelnheiten zu ergehen, denn wir haben es hier nur mit dem Müllerhandwerk zu thun, d. h. der Müller muß die mehligen Eigenschaften der Körner, die in den Bereich seines Bedarfes gehören, vollständig kennen.

§. 2. Reinigung der Körner.

Die Reinigung besteht in Folgendem: 1) man scheide alle fremden Körper aus, die unter das Korn gemischt sind; 2) ebenso die abgestorbenen Körner oder die gar zu klein sind; 3) den an ihnen haftenden Staub. Auch muß ein starker Luftzug durch das Getreide getrieben werden, damit der dumpfige Geruch sich verliere, den zuweilen das Getreide auf den Speichern annimmt. Endlich würde man der Vervollkommnung näher kommen, wenn man nach vollständiger Operation die Getreidekörner, ihren Volumen nach abtheilen würde. Die zur Bewegung des Reinigungsmechanismus angewandte Kraft, obgleich verloren für die Fabrikation, erhält in den Mühlen die nützlichste Anwendung.

Jede Mühle hat bei ihren Reinigungsmaschinen mehr oder minder verschiedene Vorrichtungen, welche sich je nach der Kraft oder dem disponiblen Raume richten. Die modernsten und allgemein eingeführten Instrumente sind der vertikale und der horizontale Cylinder, die Putzmühle mit mehren Flügeln, das Haarsieb mit Hämmern, die trägen Siebe und die Einrichtung der Luftströme.

Die Reinigung wird vorgenommen von dem höchſten Stockwerk der Mühle an bis zu dem Stockwerk, wo die Mühlſteine ſich befinden, unter welche es läuft. Während dieſes Herablaufens wird das Getreide oft wieder aufgefangen und durch ein Paternoſterwerk hinaufgeſchafft, ganz in der Ordnung, wie es heruntergeſtürzt iſt.

Erſte Operation: Die Putzmühle mit Schlägeln; ſie treibt eine gewiſſe Quantität leichter Körper aus, und behält die Steine und Erdſchollen zurück, die ſich mit dem Korn gemiſcht hatten.

Zweite Operation: Der vertikale Cylinder (Fig. 472 und 473) iſt inwendig mit einem

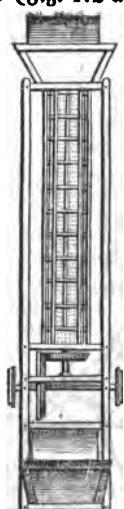


Fig. 472.

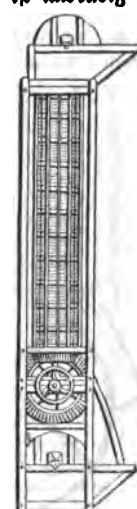


Fig. 473.

System von Oberstemmen versehen, welche das Getreide tüchtig auf gespitzte Blechen werfen, und so den Staub mit Gewalt ablösen. Ueber diesem Cylinder sieht man Fig. 473 die Putzmühle, unter demselben das Haarsieb mit Hämmern und einem Ventilator.

Dritte Operation: Haarsieb mit Hämmern, deren blecherner Boden verschieden geformte Löcher hat, durch diese gehen alle schlechten Körner ab. Die Hämmer schlagen abwechslungsweise gegen das Sieb und verhindern dadurch das Verstopfen der Löcher.

Vierte Operation: Die Putzmühle als Ventilator (Fig. 474) vertreibt den Staub und andere Körner, die noch unter dem Getreide zurückgeblieben sein können.

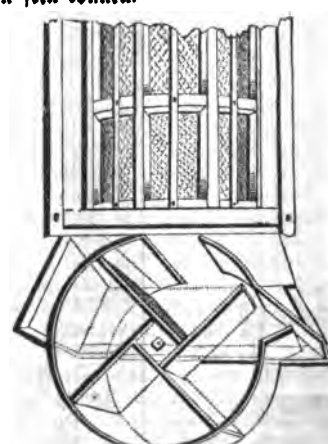


Fig. 474.

Fünfte Operation: Der horizontale Cylinder. Diese letztere Operation, welche manche Müller mit Recht nicht ausführen, weil sie nicht Wasserkraft genug haben, wird in einem horizontalen Cylinder von Eisendraht oder durchstochenem Blech vorgenommen. Seine Bestimmung ist die Zertheilung des Getreides. Bis jetzt haben diese Zertheiler noch nicht die gewünschte Vollkommenheit erreicht. Endlich am Ausgang des Cylinders wird das Getreide in den Trichter geleitet, von wo es durch sein eigenes Gewicht in den Aufschütter fällt.

Alles was hier von der Reinigung der Körner gesagt wurde, gilt von der Reinigung im trocknen Zustande, was im Allgemeinen hinreicht, um die Körner zu reinigen, die von keiner Krankheit oder Fäule ꝛc. ergriffen sind. Sind die Körner gereinigt, so muß man sie nothwendiger Weise waschen, was aber in kalter und regnigter Jahreszeit seine Schwierigkeiten hat. Aber nicht das Waschen, sondern das Trocknen des feuchten Getreides ist so mühsam, zumal, wenn man große Massen verarbeiten will. Bisher machte sich das Trocknen auf Tüchern, die man der Sonne aussetzte. So verfährt man im südlichen Frankreich. In dem nördlichen Frankreich fand dieses Verfahren bei den Müllern keinen Beifall. Die schwarzen Körner, die keinen Käufer auf dem Markte fanden, wurden von Kornhändlern aufgekauft, die sie während des Winters auf dem Speicher ließen, bei eintretender besserer Jahreszeit sie wuschen, und an der freien Luft trocknen ließen, um sie mit Vortheil wieder zu verkaufen.

Mehre unserer berühmtesten Oekonomen, namentlich aber Duhamel, welche von den Vortheilen überrascht waren, die aus der Reinigung der Körner für Handel, Landwirthschaft und den öffentlichen Gesundheitszustand erwuchsen, versuchten die Anwendung der künstlichen Wärme bei dem unmittel-

baren Trocknen. Die Resultate befriedigten hinsichtlich der Reinigung selbst, aber die angewandten Mittel waren nicht die rechten, denn die Kosten überwogen die Vortheile, welche man sich versprach. Im Norden Europa's, am baltischen Meer, besonders in Rußland läßt man das Korn in der Trockenstube trocknen, um ihm den gehörigen Grad der Trockenheit zu geben, der es zur Versendung über das Meer geeignet macht. Dieses Getreide ist aber im Allgemeinen von untergeordneter Qualität, und alles beweist, daß diese Austrocknungsmethode mangelhaft ist.

Maupeou war im Jahre 1834 im Begriff auf die Erfindung einer Maschine, welche dieses Problem gelöst zu haben scheint, ein Patent zu nehmen. Diese Maschine wäscht das Korn, reinigt und trocknet es, und dies Alles in 15 Minuten. Am Ende des Jahres 1835 hat Maupeou zu Etampes eine seiner Maschinen aufgestellt, die in 24 Stunden 300 Hectol. Getreide reinigte. Die Waschung, wie bereits gesagt, war nicht so schwer, hingegen aber hat die unmittelbare Trocknung des Korns nie gelingen wollen, ohne daß man dabei es der Gefahr des Anbrennens oder des zu feucht Bleibens aussetzte. Maupeou versuchte es daher mittelst eines Herdes, der auf eine eigenthümliche Art eingerichtet war, mit Verdünnung der Luft. In einer von Ziegeln erbauten großen pyramidenförmigen Kammer, die den Dienst eines Kamins verrichtet, sind eine Reihe Cylinder von Metalldraht eingerichtet. Das gewaschene Getreide bringt successiv in jeden dieser Cylinder, deren innere Einrichtung so beschaffen ist, daß das Korn stets Luft hat. Dennoch trachtet ein starker Strom von verdünnter trockener Luft durch die obere Oeffnung des Kamins zu entweichen, und hüllt also die austrocknenden Cylinder ein, dringt hier durch die Maschen der Hülle und saugt mit Begierde die Feuchtigkeit der Körner aus.

Am Ende dieſer austrocknenden Cylinder befindet ſich eine andere Maſchine, gleichfalls von 5 übereinander geſetzten Cylindern, in welchen das Getreide beim Herauskommen aus den erſtern, an der friſchen Luft erkaltet, ſo daß am Ende dieſer Kühlgefäße das Korn kalt und rein iſt, und geeignet, ſogleich unter die Mühlſteine zu kommen, oder, ohne den geringſten Nachtheil in Säcken aufbewahrt zu werden.

Alle dieſe verſchiedenen Verrichtungen, als: Waſchen, Reinigen, Trocknen, Abkühlen, gehen ohne Unterbrechung vor ſich, und Alles iſt ſo gut berechnet, daß die Wäſcher und Cylinder ſtets mit Getreide bedeckt ſind. Der Vortheil dieſer Methode beſteht darin, daß durch das Waſchen nicht nur das Korn ſich beſſer reinigt, ſondern daß alle Körper, welche leichter ſind als Waſſer, wie Stroh, unreife oder von Inſekten angefreſſene Körner, an die Oberfläche des Waſſers ſteigen, und in beſondere Reſervoirs abgezogen werden, ſo daß beim Mahlen nur noch unverdorbene Körner ſich befinden.

Maupeou behauptet auch, daß in Folge des Anſchwellens oder Kornhülſe, wenn das Korn gewaſchen wird, das Mahlen viel leichter iſt, die Spreu flüchtiger, kurz, es gibt einen Mehrertrag an weißem Mehl von 3 bis 5 Proc. Dieſe Annahme hat ſehr viel Wahrſcheinlichkeit für ſich.

Ein anderer von Maupeou hervorgehobener Vortheil beſteht darin, daß das Getreide vor Inſekten und vor dem Keim geſchützt wird, daher es ſich leichter und ſicherer conſervirt.

Man hat alſo allen Grund zu glauben, daß dieſe Methode in unſern Mühlen Eingang finde; ſie erfordert weniger Kraftanſtrengung als die Reinigungsmaſchinen mittelſt des Trocknens, und alles abgewogen, gewährt ſie dem Fabrikanten Vortheile, ohne welche keine Methode, ſo ſinnreich ſie auch ſei, hoffen darf, jemals in die Praxis überzugehen.

Siebenter Abſchnitt.

Das Mahlen.

§. 1. Amerikaniſche Art zu mahlen.

Bevor wir zu der Operation des Mahlens übergehen, müſſen wir die Einrichtung der Mühlen kennen lernen. Fig. 475 ſtellt den vertikalen Durchſchnitt durch ein Paar Mühlſteine, nach engliſcher Manier aufgeſtellt, vor, umgeben von den Mühlbottichen A, über welchen der Aufſchütter des Conti G aufgeſetzt iſt und getragen von zwei gußeiſernen Säulen, in deren Mitte das dicke Eiſen T ſich befindet. Das Triebrad H wird von dem großen Stirnrad umgetrieben. Eine gußeiſerne Büchſe I, die auf 4 kleinen Säulen geſtützt iſt, ſchließt die flache ſtählerne Pfanne ein, auf welcher das dicke Eiſen ruht; horizontale Schrauben machen es möglich, dieſe Pfanne genau im Mittelpunkt aufzuſtellen und durch eine darunter angebrachte vertikale Schraube kann man ſie ſteigen und ſinken laſſen, um das Eiſen nach dem Mahlbedürfniß zu heben oder zu ſenken. Eine andere vertikale Schraube iſt mit K bezeichnet, über welcher ein Kammrad angebracht iſt, das in ein Rad von gleichem Durchmeſſer eingreift und an dem Ende ſeiner Achſe einen Triebel hat, der dazu dient, die Schraube um ſich ſelbſt zu drehen. Dieſe bringt durch eine Schraubenmutter E, deren verlängerte Arme die vertikalen Stangen L tragen, die an ihrem Gipfel durch einen Reifen M vereinigt ſind, ſo daß die Mühle ſtill ſteht, wenn man das Triebrad H von der Fläche des großen Stirnrades entfernt. Man dreht den Triebel, die Stangen ſteigen in die Höhe und heben den Reifen, und ſtoßen alſo an das Stirnrad, welches auf dem Eiſen in die Höhe gleitet, indem es ſich in vertikaler Richtung erhebt.

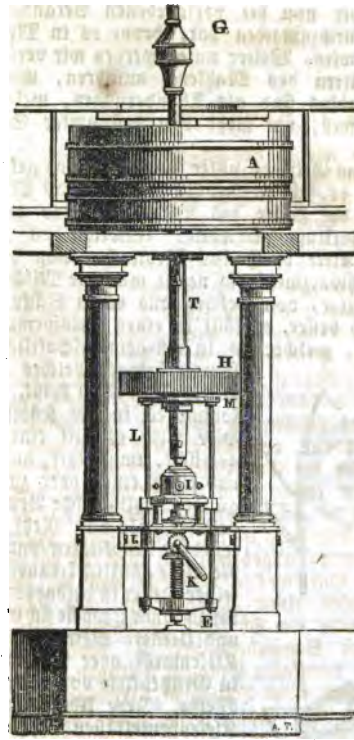


Fig. 475.

Wir haben das Korn bis in den Aufschütter geleitet, welcher es unter dem Mahlstein vertheilt.

Sehen wir nun die verschiedenen Veränderungen, die es durchzumachen hat, bevor es in Mehl verwandelt wird. Weiter unten werden wir verschiedene andere Arten des Mahlens anführen, welche im Grunde nichts sind als Abänderungen, welche man machen muß, um mehr von bestimmter Sorte zu erhalten.

Ist das Getreide unter die Mühlsteine gekommen, so öffnet es sich an mehren Stellen, das Mehl löst sich von der Hülse des Korns ab, und durch die Centrifugalkraft getrieben, entweicht es gemischt mit der Kleie durch das Mehlloch. Von hier fällt dieses Schwarzmehl (so nennt man die Mischung) in die Behälter, von welchen aus es in Säcke kommt, oder noch besser, es fällt in einen kreisförmigen Recipienten, welcher es in ein gemeinschaftliches Reservoir bringt, welches auch der Heber (Fig. 476) heißt. Von da kommt es in die Kühlkammer. Hier wird es mit einer Harke gemischt, umgerührt, ausgekühlt und durch einen oder zwei Ausgänge in cylindrische Beutelkästen geleitet, die das Mehl in verschiedene Qualitäten sondern und die Kleie gänzlich trennen, welche selber wieder in besondere Beutelkästen kommt, wo sie sich in größere und kleinere Kleie zertheilt, in Kleienmehl oder Nachmehl und in Grützenkleie von verschiedener Weiße. Jede Abtheilung dieser Kleienbeutelkästen steht mit Gehäusen, welche in einer Kammer unterhalb angebracht sind, in Verbindung, diese nehmen jede besonders eine der hier bezeichneten Kleiensorten auf.

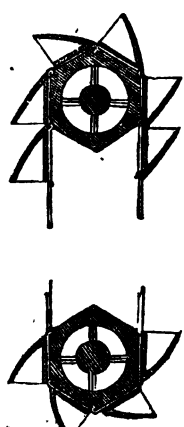


Fig. 476.

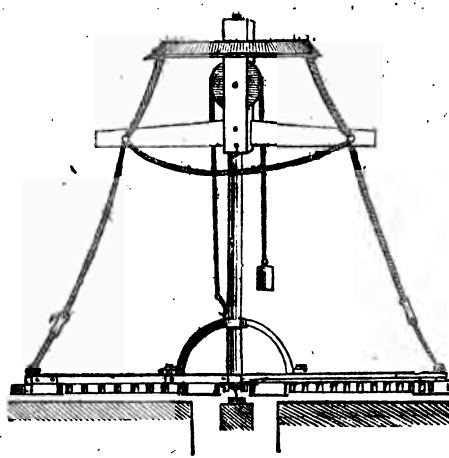


Fig. 477.

§. 2. Die Mehlbeutelkästen.

Noch vor wenigen Jahren bediente man sich, um das Mehl zu beuteln, einer Art Haarsieb von 7 bis 8 Fuß Länge, der Mehlbeutel genannt, welcher in einem großen hölzernen Kasten angebracht wurde. Dieser nahm das Schwarzmehl auf, sobald es aus dem Mehlloch herauskam. Der Mehlbeutel war in diesem Kasten mittelst einer Maschine, die zugleich einen Stab und einen Schlägel hatte, abgetheilt. Der erstere erhielt einen regelmäßigen Stoß, indem er an einen 3 oder 4armigen Kreuzstock anschlug, welcher auf dem dicken Eisen des kreisenden Mühlsteins sich erhob. Die Schläge dieses Schlägels bestimmten den Tick-tack der Mühle.

Diese Bewegung des Schlägels setzte den Stab

in Thätigkeit, welcher durch lederne Riemen mit dem Mehlbeutel zusammenhing und dieser erhielt alsdann die Stöße, mittelst deren das Mehl ausgebeutelt wurde. Die Residuen fielen aus diesem ersten Mehlbeutel in einen zweiten, Grützenbeutel genannt, welcher am untern Theil des Kastens angebracht war. Dieser Grützenbeutel sonderte die Waare aus, welche in Gries von verschiedener Dicke umzumahlen war. Fig. 478 zeigt die Einrichtung jener Maschine in ihrem Verhältniß zum Kasten und dem Mühlgehäuse.

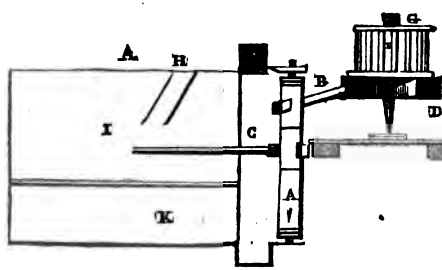


Fig. 478.

A die Maschine, B der Schlägel, C der Stab, D die mehrarmigen Kreuzstöcke, E das Gehäuse, G das dicke Eisen, H das Mehlloch, I der obere Kasten, K der untere Kasten, wo der Grützbeutel in derselben Weise wie der Mehlbeutel angebracht ist. Zuweilen hatte der Grützbeutel die Cylindergestalt, dann nannte man ihn den Beutelkasten, eine Verzahnung oder eine Rolle ertheilte ihm die Bewegung.

Es war sehr schwierig die Mühlsteine und das Mehlbeuteln in Harmonie zu bringen. Wenn der Beutelstock nicht ebenso schnell siebte als die Mühle, mußte man das Getreide von den Mahlsteinen wegnehmen; nun fehlte es aber diesen an der erforder-

lichen Nahrung, sie machten also rothes Mehl (farine rouge), indem sie die Kleie zu sehr zerrieben. Wenn im Gegentheil der Beutelstock schneller arbeitete, so ging das Sieben schlecht, und die Kleie ging mit dem Mehl durch.

Andere Schwierigkeiten bestanden darin, wenn man die Mehlstöcke so anbringen wollte, daß sie zu häufige Gegenstöße vermeiden könnten.

Man begreift nun die Motive, warum man die Grützbeutel, Mehlbeutel und Kästen abgeschafft wissen wollte. Heutzutage siebt man das Mehl nur noch in cylindrischen Beutelkästen, die von der Bewegung der Mühlsteine unabhängig sind, und dieses System ist allgemein angenommen worden.

Die gewöhnlichste Form der Beutelkästen ist sechseckig (Fig. 479); ihre Länge wechselt von 12 bis 24

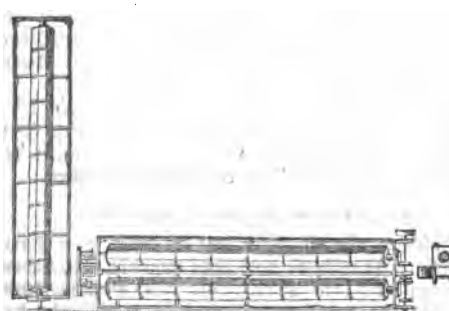


Fig. 479.

Fuß, der Durchmesser von 33 bis 34 Zoll, die Geschwindigkeit 25 bis 30 Touren in der Minute, der Fall etwa 4 Linien per Fuß.

Ein Beutelkasten von 24 Fuß, und noch besser 2

von 12 Fuß, reichen für die Arbeit von 4 bis 5 Paar Mühlsteine hin.

Eine Harke oder eine Leinwand ohne Ende leitet fortwährend das Mehl unter dem Beutelkasten zu einem gemeinschaftlichen Ausgang in die Mengkammer, von wo es durch Röhren, Säcker genannt, herausgenommen wird.

Nach dem Mehl geben die letzten Abtheilungen des Beutelkastens den Gries, welcher nochmals gemahlen wird. Man erhält gewöhnlich 6 Theile Gries auf 8 Theile Mehl, der Gries wird wieder gemahlen.

Die Residuen, welche nicht durch das Sieb gelangen konnten, fallen an dem äußersten Ende des Beutelkastens, ein Paternosterwerk nimmt sie auf und leitet sie in einen besondern Beutelkasten, der mit einem wollenen Gewebe, Quintin genannt, bedeckt ist und verschiedene Oeffnungen hat, welche die ungleiche Dicke der Kleie, die sie enthalten, absondern sollen. Diese Abfälle nennt man nach Dicke, Weiße und Gewicht, große und kleine Kleie, Afterkleie und Grützenkleie.

Die dicke Kleie darf nicht mehr als 18 bis 18½ Kil. der gehäufte Hectoliter wiegen, die kleine Kleie 20 Kil., die Afterkleie 27 bis 30, das Gewicht der Grützenkleie kann nicht genau bestimmt werden.

§. 3. Mahlen für den Hausgebrauch.

Obschon alle Mühlen im Umkreise von Paris die kleinen Mühlsteine noch nicht angenommen haben, so haben doch die meisten die alte Mahlmethode, oder die für den Hausgebrauch so modifizirt, daß sie weniger Grütze erhalten, welche sie nochmals zu mahlen haben, und dies ist ein Fortschritt. Nichtsdestoweniger ist sie, da sie lange Zeit als die beste betrachtet wurde, noch jetzt in den meisten Departements im Gebrauche. Wir wollen sie daher mit wenigen Worten beschreiben.

Wenn das Getreide gereinigt und auf die Mühlsteine gebracht war, fiel das Schwarzmehl durch das Mehlloch in den Beutelkasten, welcher in dem Mehlkasten (s. Fig. 478) eingeschlossen ist. Hier wurde das Weizenmehl ausgesiebt. Der in der untern Etage des Mehlkastens angebrachte Grützbeutel ließ den umzumahlenden Gries durchschlüpfen. Dieser wurde umgemahlen und gab ein Mehl von vorzüglicher Qualität, Mehl vom ersten Gries genannt. Diese zweite Operation gab immer noch Gries zum Ummahlen. Dieser gab, auf den Mühlstein gebracht, ein minder gutes Mehl als die 2 ersten; es wird genannt Mehl vom zweiten Gries. Später erhielt man von dieser Operation halbweißen Gries, welcher, auf den Mühlstein gebracht, ein halbweißes Mehl gab, genannnt Mehl vom dritten Gries. Endlich folgte ein letztes Residuum, das umgemahlen ein noch schwärzeres Mehl gab, Mehl vom vierten Gries genannt. Also gab das Mahlen nach der alten Methode in 5 aufeinander folgenden Operationen Produkte in folgendem Verhältniß:

Wenn 1000 Kil. gereinigten Getreides in die Mühle gebracht werden, so geben sie:

	Kil.	Kil.	
1. Operation. Getreidemehl . .	380		
2. „ Mehl v. 1. Gries	195	671	Weißmehl.
3. „ „ „ 2. „	96		
4. „ „ „ 3. „	50	80	Schwarzmehl.
5. „ „ „ 4. „	30		
Schwarzes Mehl	54		
Aftermehl oder Nachmehl . .	62	224	
Grobe und kleine Kleie . .	108		
Wirkl. Abgang, Verdunstung ꝛc.	25	25	
		1000.	

In theuern Jahrgängen mahlten manche Müller oft 7mal um, dann unterbrietete man den Mehl-

feinen oft Aftermehl und schwarzes Kleienmehl, um ihnen die zum Brode erforderliche Feinheit zu geben. Man kann sich aber nichts Schlechteres als diese letztere Art von Produkten denken.

§. 4. Das Mahlen im südlichen Frankreich.

Im südlichen Frankreich hat man, Marseille ausgenommen, die amerikanische Methode noch nicht angenommen. Dort erhält sich noch immer eine alte Methode, die sich von der ökonomischen dadurch unterscheidet, daß man nicht die verschiedenen Grießsorten ummahlt, sondern man verfährt wie folgt: Man läßt die Mischung von Mehl und Kleie, die im Süden farine rame genannt wird, 5 oder 6 Wochen in diesem Zustande. Anfänglich erkaltet es, später hat es eine andere Wirkung und erhitzt sich auf natürlichem Wege. Diese Gährung darf aber natürlich durch keine fremde Ursache hervorgebracht werden.

Damit die Mischung nicht in Gährung komme, rührt man sie alle 8 bis 10 Tage um, erfahrne Leute wissen, sobald sie die Hand in den Haufen stecken, wenn es zum Umrühren Zeit ist, wenn man es unterlassen muß und wenn man beuteln soll. So lange sie heiß, darf man nicht beuteln, wohl aber umrühren oder stehen lassen, aber alle Tage muß man nachsehen und die Zeit benützen, sobald die Mischung kalt geworden und nicht zu erwarten ist, daß sie noch einmal gähre.

Um das Mehl aus der Mischung zu gewinnen, läßt man es durch Mehlbeutel von 3 verschiedenen Größen passiren. Das Mehl, welches zuerst durch den feinsten Theil des Mehlbeutels fällt, heißt Feinmehl. Dieses Mehl wurde lange Zeit und mit großem Vortheil nach Amerika verschickt. Jenes, welches nachher durchfällt, nennt man Weißmehl, diese Gattung kauft der Bäcker. Endlich die dritte Sorte

nennt man Schwarzmehl, aus diesem bereitet man Brod für die armen Leute.

Man hat bemerkt, daß die Sorte, welche Feinmehl genannt wird, sich am besten hält.

Außer diesen 3 Sorten von Produkten gibt es noch einen Unterschied in den Kleien, die man Nachmehl nennt, und die auch, namentlich in theuern Jahren, Brod für die Armen gibt.

Zuweilen mischt man das weiße Mehl mit dem Feinmehl. Diese Mischung wird dann einfaches feines Mehl genannt.

Man sieht also, daß der Unterschied zwischen dem Mahlen für den Hausgebrauch und dem Mahlen im südlichen Frankreich nur in der Verwendung der Produkte besteht. Die letztere Methode geht schneller vor sich, weil man nicht umzumahlen braucht.

§. 5. Das Grobmahlen.

Je nach dem Gebrauch, welchen man von dieser Art zu mahlen machen will, extrahirt man auf je 100 Pfd. Getreide 10 bis 15 Pfd. Kleie, der Ueberrest wird gemischt und zum Brodbacken, namentlich für die Armen bestimmt. Das daraus bereitete Brod, würde, obgleich schwarz, doch sehr gut sein, wenn die Liferanten nicht zu oft noch Kleie darunter thäten, anstatt hinwegzunehmen.

Diese Art zu mahlen ist noch in einem großen Theil des mittleren Frankreichs im Gebrauche. Der Müller mahlt mit Mühlsteinen, welche oft nicht einmal im rechten Winkel liegen, und der Bauer trägt das unordentlich Gemahlne mit nach Hause, um es dort in eben so schlechten Beutelkästen mit der Hand auszubeuteln. Dies ist die Kindheit der Kunst.

§. 6. Das Mahlen nach Lyoner Art.

Es ist die vorige Art zu mahlen und unterscheidet sich nur darin, daß man zu Lyon das Getreide etwas

stärker mahlte und später die Kleie noch einmal mahlte, um das an ihr haftende Mehl zu gewinnen. Dieses Kleienmehl ist von untergeordnetem Werth, und heutzutage wird kein Müller, der sein Gewerbe versteht, noch auf diese Art mahlen wollen.

§. 7. Das Mahlen von gesiebtem Gries oder Nudelgries.

Der Zweck dieser Art zu mahlen ist, so viel Gries als möglich zu erhalten. Der Gries ist der härteste und trockenste Theil des Korns, damit er nun möglichst rund werde, dürfen die Mühlsteine nicht so nahe an einander gerückt werden, wie bei dem amerikanischen Mahlen, das durch Druck geschieht, und durch welches man im Gegentheil so wenig Gries als möglich zu erhalten sucht.

Es ist nöthig, daß die Mühlsteine aus einem rauheren Stein geformt sind, als man zu dem gewöhnlichen Mahlen braucht. Der kreisende Stein muß etwas hohl sein, so daß das Korn vom Mittelpunkt des Steins nach dem Rande zu stufenweise gemahlen werden kann; dabei beobachtet man, daß es im innersten Punkte zwischen den Mühlsteinen rollen, etwas weiter hinaus zerquetscht, und am äußersten Rande fein gemahlen werde.

Der Gries muß frisch aussehen und von gleichmäßiger Dicke sein. Zu rund zu mahlen wäre ein arger Verstoß, denn der Gries würde sich von der Kleie nicht gut ablösen, man würde zwar mehr bekommen, aber die größere Quantität würde schwarz ausfallen. Dieses zu runde Mahlen würde auch viel Schwarzmehl liefern, folglich Verlust geben. Würde man zu fein mahlen, so wäre auch dies ein Fehler, der Gries würde großentheils zerquetscht, schwer durchzusieben, und würde wenig Nudelgries liefern. Wesentlich ist, daß das Mahlen gleichförmig geschehe, daß es nicht zu weichen oder zu harten Gries gebe, das Durchbeuteln ginge sonst schlecht. Endlich müssen

die Mühlsteine ganz gleich liegen und gut geschärft werden.

Am besten eignet sich der graue und harte Weizen dazu, auf diese Art gemahlen zu werden, das feinere, zartere Getreide würde nur wenig Gries, und zwar von mittelmäßiger Qualität liefern. Wenn das erste Mahlen beendigt ist und man Gries erhalten hat, so reinigt man ihn mit Instrumenten, die man Haarsieb nennt. Der Gries Nr. 1, 2, 3 ist gewöhnlich dreimal in dem Sieb geschüttelt worden, die folgenden Nummern verlangen noch eine oder zwei Wiederholungen, um von Blasen und Flecken befreit zu werden, die stets den Weizengries verderben, folglich auch das Mehl, das daraus erzeugt wird.

Das Haarsieb (Fig. 480) ist eine Art leichtes Sieb, dessen Boden mit einer Haut überzogen ist,

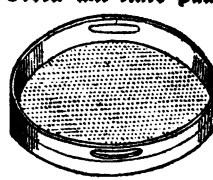


Fig. 480.

die mit ungemeiner Feinheit durchbrochen ist. Um es geschickt zu handhaben, wendet man es horizontal von einer Hand zur andern, und schüttelt es in der Richtung von oben nach unten; dadurch steigt etwas von dem schwarzen Kleienmehl auf die Oberfläche des Grieses und dies nimmt man weg. Nicht in Folge der verschiedenen Dicke sondert der Nudelgries sich von dem Gries und dem schwarzen Kleienmehl ab, sondern es fällt in Folge des verschiedenen Gewichtes, zufolge der vereinigten perpendicularen und horizontalen Bewegung, durch das Haarsieb. Der

auf diese Art gesiebte Gries gibt schönes Mehl, woraus man Brode von solcher Weiße verfertigt, wie man sie auf den Tischen der vornehmsten Restaurateurs zu Paris vorfindet.

Folgende Rechnung gibt eine vollständige Idee von den Produkten dieser Mahlmethode.

Rechnung über 100 Zentner Weizen, aus dem man Gries mahlte.

Erste Operation. Die 100 Zentner Getreide geben:

Mehl, Weizenmehl genannt	23
auf 100 Gewichtstheile Weizen.	
Fette Kleie mit Gries gemischt	76
Abgang	1
Gesammtgewicht	100

Zweite Operation. Die 76 Theile dicker Kleie würden in den Beutelkästen zertheilt an feinem Gries . . . . . 12 50 Proc.

Gewichtstheile Weizen geben.

Durchsiebbaren Gries an Nudelgries	45
Magere Kleie	12
Fette Kleie	6
Abgang in dem Beutelkasten . . .	50
Gesammtgewicht	76,00

Dritte Operation. Die 45 Theile Gries gaben beim Sieben, an schönem Nudelgries in verschiedenen Sorten . . . . . 26 Proc.

von dem Gewicht des Getreides.

Abgang vom ordinären Nudelgries	7 50
Schwarzer Gries	7
Schwarzes Kleienmehl	3
Feine Blasen	
Schwarze Grützenkleie	1
Abgang beim Sieben	50
Gesammtgewicht	45 00

Vierte Operation. Mahlen des Nudelgrieses.
26 Theile Nudelgries geben beim Mahlen:

Erste Qualität schönes Mehl . .	15	Proc.
von dem Gewicht des Getreides.		
Zweite Qualität	5	50
Dritte „	2	25
Vierte Qual. oder ordinäres Mehl zweiter Qualität	1	50
Schwarzmehl dritter und vierter .	1	
Weiße Grützenkleie		50
Abgang		25
Gesammtgewicht .	26	00

Fünfte Operation. Mahlen des ordinären mit sehr feinem Gries, diese Mischung gibt:

Ordinäres Griesmehl	10	Proc.
von dem Gewichte des Getreides.		
Zweites Mehl	5	
Drittes „ zweiter Qualität .	2	75
Gutes schwarzes Mehl 3. und 4. .	1	50
Grützenkleie		50
Abgang		25
Gesammtgewicht .	20	00

Sechste Operation. Mahlen von 7 Theilen schwarzen Grieses gibt:

Schwarzes Mehl, sogenannte 3. Qual.	2	50 Proc.
von dem Gewicht des Getreides.		
Schwarzes Mehl, sogenannte 4. Qual.	2	
Schwarze Grützenkleie	1	90
Weiße „		50
Abgang		10
Gesammtgewicht	7	00

Zusammenstellung der Produkte in Mehl.

Weizenmehl	23	Proc.
von dem Gewicht des Getreides.		
Weizenmehl, weißes 1. Qualität .	7	25

Weizenmehl, schönes Griesmehl	26	50	Proc.
„ ordinärer Gries	10		
„ 2. Qualität	4	25	
„ 3. und 4. Qualität	7		
Totalbetrag			72

Produkt an Abfällen.

Fette Kleie	6		Proc.
Magere Kleie	12		
Schwarzes Kleienmehl	3		
Schwarze Grützenkleie	2	60	
Weiße „	1	50	
			25 40
Abgang beim Mahlen			2 60
Gewicht gleich dem des Getreides			100 00

§. 8. Vergleichende Erträge verschiedener Mehlsorten.

Im Allgemeinen zieht man aus dem Getreide so viel Mehl aus als man will; so z. B. beutelt man bei dem groben Mahlen, dessen Produkt zum Soldatenbrod verwendet wird, 10 bis 12 Pfund Auszugsmehl, d. h. man zieht 10 bis 12 Proc. Kleie aus und das Uebrige wird zu Brod verbacken. Es kommt oft vor, daß man aus dem Getreide, das zum Proviant der Armee bestimmt ist, gar nichts auszieht, und daß, einen kleinen Abgang durch Verdunstung abgerechnet, das ganze Produkt des Mahlens zum Mehl genommen wird.

Gewiß ist, daß das Getreide, wenn man es chemisch untersucht, nur eine geringe Portion Kleie, z. B. 2 oder 3 Proc., enthält, während bei dem jetzigen Mahlverfahren man gegen 20 Proc. abzieht. Es ist also damit bewiesen, daß das Mahlen des Weizens noch nicht den Grad der gewünschten Vervollkommnung erreicht hat.

Das weiße Getreide von Neapel, Berg, Danzig ꝛc. kann ohne irgend einen Auszug gemahlen

werden und gibt ein Brod, welches an Wohlgeschmack und Farbe nichts zu wünschen übrig läßt.

Um die Vortrefflichkeit eines Mahlsystems beurtheilen zu können, darf man nicht blos durch die Quantität, welche es liefert, sich bestimmen lassen, sondern Quantität und Qualität sind zugleich zu berücksichtigen. Bei den vergleichenden Mahlergebnissen, die wir hier unsern Lesern vorlegen, handelt es sich nur um solches Mehl, wie es die Bäcker in Paris zu verarbeiten pflegen.

1. Berechnung. Amerikanische Mahlmethode.

Ertrag von 100 Theilen Getreide:

1. Operation. Mehl von Getreide 1. Qual.	66		
2. Operation. Griesmehl 2. Qual.	10	78	Proc.
3. Operation. Schwarzmehl . .	2		
Fette Kleie à 20 Kilogr. der Hectol.	6		
Magere „ à 24 „ „ „	6	20	
Schwarzes Nachmehl von 28 bis 30 Kil.	5		
Grützenkleie „ 45 „ 50 „	3		
Abgang	2		
	100		

2. Berechnung. Französische Mahlmethode.

1. Operation. Mehl von Getreide 1. Qual.	36		
2. Operation. Griesmehl	18		
„ 2. „	10	76	
3. „ „ 2. Qual.	6		
4. „ . . . . schwarz	3 50		
5. „ . . . . Untersg.	2 50		
Fette Kleie 17 bis 18 Kilogr. der Hectol.	5		
Magere „ 20 „ 20 „ „ „	6	22	
Schwarzmehl 23 bis 30 „ „ „	6		
Grützenkleie 42 „ 45 „ „ „	5		
Abgang	2		
	100		

Oben hatten wir gesagt, daß Mehl, welches zur Vergleichung der Produkte dieser beiden Mahlmethoden genommen wurde, in den Pariser Bäckereien gewöhnlich verarbeitet wird. Um zu wissen, welche von beiden Mahlmethoden den Vorzug verdient, wollen wir den Ertrag von jeder derselben in Geld berechnen. Nehmen wir an, daß 100 Kilogr. feines Mehl 1. Qualität, wie es in den Pariser Bäckereien vorkommt, mit 30 Fr. bezahlt werde, so haben wir folgende Verhältnisse:

Amerikanische Mahlmethode.

72	Kilogr.	Mehl 1. Qual. à 30 Fr. das Hund.	21	60
4	„	„ 2. Qual. à 25	1	
2	„	Schwarzmehl 16		30
12	„	fette und magere Kleie . . .	3	
5	„	schwarzes Nachmehl		66
3	„	Grützenkleie		40
			25	96

Französische Mahlmethode.

64	Kilogr.	Mehl 1. Qual. à 30 Fr. das Hund.	19	20
6	„	„ 2. „ à 25	1	50
6	„	Schwarzmehl		90
22	„	Kleie, Nachmehl ꝛc.	3	36
			24	69

Aus diesem Resultate ersieht man, daß bei der Annahme, daß das Mehl von sogenannter erster Qualität sich ziemlich um denselben Preis verkaufe wie jenes, welches vom amerikanischen Mahlen herkommt, die Differenz sich im Handel zum Vortheil des letztern hinneigen sollte, so käme auf den Zentner 1 Fr. Gewinn, und zwar spricht zu Gunsten des Mahlens mittelst Druck, daß bei diesem System das Getreide gepreßt, nicht aber zerrissen wird, die Kleie zerstäubt weniger, mischt sich folglich weniger unter das Mehl, daher es kommt, daß

die amerikanische Methode eine größere Quantität weißes Mehl liefert als die andere.

§. 9. Verschiedene Gattungen Mehl.

Man sieht, daß bei den zwei Mahlmethoden, bei denen weißes Mehl für den Bedarf der Pariser Bäckereien gewonnen wird, dem Anschein nach nur drei Qualitäten Mehl gewonnen werden.

1) Mehl erster Qualität, sogenanntes Weißmehl.
2) Mehl zweiter Qualität.
3) Schwarzmehl.

Aber je nach der Beschaffenheit des gemahlenen Getreides und der Vollkommenheit der Mahleinrichtungen, hat das Mehl mehr oder minder Werth. In dem folgenden Kapitel werden wir auch ein Wort über die Verfahrungsweise der Bäcker vorbringen, diesen Werth zu taxiren. Hier genügt es uns, zu sagen, daß unter den auf dem Platz als erste Qualität verkauften Mehlsorten per Sack die Differenz zwischen der letzten und ersten 7 bis 8 Fr. beträgt.

§. 10. Die Aufbewahrung des Mehls.

In der Regel conservirt sich Mehl nicht leicht, und die Aufspeicherung desselben in Magazinen bleibt immer eine schlechte Spekulation. In den Wintermonaten, d. h. vom Oktober bis zum April, verdirbt es nicht, aber von dem Eintritt des Frühlings bis Ende August ist es dem Gähren ausgesetzt, nimmt leicht einen schlechten Geschmack an und verliert folglich an Werth. Da es sich aber auch fügen kann, daß Handelsrücksichten dessen Aufbewahrung auf eine längere Zeit gebieten, so wollen wir hier einige Regeln mittheilen, wie man der Verschlechterung des Mehls möglichst vorbeugen könne.

Das Mehlmagazin muß im Frühling sehr trocken sein. Man vermeide die Säcke übereinander zu schichten, sondern reihe sie neben einander, und so,

daß sie sich nicht berühren. In sehr heißen Tagen bringe man eine eiserne Sonde von der Größe eines Bajonettes ein, um sich zu überzeugen, ob das Innere des Sackes nicht von der Wärme angegriffen sei. Bemerkt man dergleichen, so leere man den Sack entweder gleich aus und fülle es erst nach 24 St. wieder ein, oder werfe denselben auf den Fußboden, wälze ihn in verschiedenen Richtungen, drücke tüchtig darauf und zertheile auf diese Art die Mehlklümpchen, damit sie sich nicht agglomeriren und in Gährung übergehen. Diese Vorkehrungen sind unerläßlich, denn wenn die Gährung eintritt und man ihr nicht gleich Einhalt zu thun trachtet, so bildet der ganze Sack in wenigen Tagen einen einzigen Klumpen. Man muß den Sack durchklopfen, um ihn auszuleeren, und die Mehlklumpen, welche man herausnimmt, sogleich zwischen Rollhölzer legen, um sie zu zertheilen und zu pulverisiren; eine kostspielige Operation, die dem Mehl nie seine frühere Eigenschaft wiedergibt, es ist alsdann wie Asche, bewahrt einen alkalischen Geschmack und kann nicht mehr ohne Mischung mit anderm Mehl verarbeitet werden. Die Qualität von gemahlenem Getreide und die Art, es zu mahlen, haben einen sehr großen Einfluß auf die Erhaltung des Mehls. Das Mehl, welches man von trockenem, gut gereinigtem Getreide erhielt, das nicht warm in die Säcke kam, wird viel länger gesund bleiben, als das Produkt eines schon von Natur weichlichen, oder beschädigten, oder schlecht gemahlenen Getreides.

Das für die Marine bestimmte Mehl wird in Fässer gepackt und fast immer abgedämpft. Die nordamerikanischen Müller excelliren stets in dieser Art Industrie. Die Regierung der Vereinigten Staaten hat selbst die Regeln fixirt, welche zu befolgen sind, wenn man die Qualität des zu versendenden Mehls bestimmen will, und stempelt nach Besichtigung der

Fässer mit einem eigenthümlichen Stempeleisen, je nach der Qualität der Waare, welche sie verschließen. Zu wünschen wäre, daß dieser Art von Industrie überall dieselbe Sorgfalt und Aufmunterung zu Theil würde. Marseille, Bordeaux und Havre könnten dann mit Südamerika in sehr vortheilhafte Handelsverbindungen treten und mit den Vereinigten Staaten concurriren.

§. 11. Verschiedene Arten von Abfällen.

Wir sprachen von fetter und magerer Kleie, von schwarzem Kleienmehl und Grützenkleie. Diese Produkte, welche ziemlich den fünften Theil des Gewichts von gemahlenem Getreide bilden, sind ein geschätztes Viehfutter. Die fette und magere Kleie gibt man den Pferden und Schafen, das schwarze Kleienmehl und die Grützenkleie den Kühen; die Pariser Lieferanten verkaufen viel davon. Man begreift, daß je mehr Mehl diese Abfälle enthalten, desto besser auch ihre Qualität sein müsse, aber in des Müllers Interesse liegt es, sie so sehr als möglich auszuziehen.

§. 12. Die Kosten des Mahlens.

Die erforderlichen Kosten, um eine gewisse Quantität Getreide in Mehl zu verwandeln, sind verschieden. Sie richten sich: 1) nach dem Preis der Rente, welche die Mühle abwirft; 2) nach der Einrichtung der Maschinen; 3) nach der Qualität der Mühlsteine; 4) nach der Ordnung, in welche die Arbeit eingetheilt ist; 5) nach dem darinsteckenden Kapital. Es ist also schwer, hier etwas zu bestimmen. Demungeachtet schätzt man im Allgemeinen, daß das Mahlen eines Hectoliters Getreide 1 Fr. bis 1 Fr. 50 Cent. koste. Das ist ungefähr derselbe Preis, den der Bauer dem Kundenmüller gibt, möge diese Zahlung nun in Geld oder in Naturalien geleistet werden.

§. 13. Das Mahlen anderer als der Weizenkörner.

Ueber diesen Gegenstand läßt sich nur Weniges sagen. Dieselben Principien sind auch hier zu beobachten. So bedarf man, um Roggen, Gerste, Mengkorn zu mahlen, gut eingerichteter Mühlsteine. Diese Körner, aus welchen zum großen Theil die Nahrung des Landvolks besteht, werden selten anders als mehr oder minder mit Weizen vermischt, auf die Mühle gebracht. Diese Mischung hindert aber das gute Mahlen sehr, weil die Roggen- und Gerstenkörner von ungleicher Dicke und Dichtigkeit sind. Auch das sogenannte Kundenmahlen, wie es in Frankreich stattfindet, gehört zu den gröbsten Mahlformen. Glücklich ist noch jener Bauer zu nennen, welcher, wenn er Mischfrucht bringt, nur die Ignoranz des Müllers gegen sich hat.

Achter Abschnitt.

Die Windmühlen.

§. 1. Vertikale Windmühlen.

Das Kundenmahlen veranlaßt uns, auch ein Wort über Windmühlen zu sagen.

Die Luft ist, je nachdem die Luftströme mehr oder minder stark sind, die wohlfeilste Triebkraft, und würde daher vor allen andern den Vorzug haben, wäre nicht ihre Unregelmäßigkeit und ihr vollkommenes Aufhören während eines ziemlichen Drittheils des Jahres in unsern Klimaten ein großes Hinderniß. Nur in Ländern, wo die Wasserkräfte rar sind, wo die Steinkohlen sehr theuer sind, bedient man sich der Windmühlen. In den Umgebungen von Lille gibt es deren sehr viele, die aber sämmtlich zur Fabrikation des Körner- oder Samenöls verwendet werden.

HARSON'S LIBRARY

Jedermann kennt die äußere Gestalt der Windmühlen (Fig. 481). Der gewöhnliche Receptor dieser Mühlen ist eine Art Flügel, die in Parallelkularer Richtung und gleichmäßig um das Ende einer horizontalen Axe befestigt sind. Die Zahl der Flügel ist gewöhnlich 4, die rechte Winkel mit einander bilden, die Dimensionen in der Umgegend von Paris 36 Fuß Länge und 6 Fuß Breite. Im Departement du Nord beträgt die Länge der Flügel 38, zuweilen 40 Fuß, die Breite 6 Fuß. Coulomb gibt folgende Beschreibung von der eigenthümlichen Form der Mühlflügel in der Umgegend von Lille.

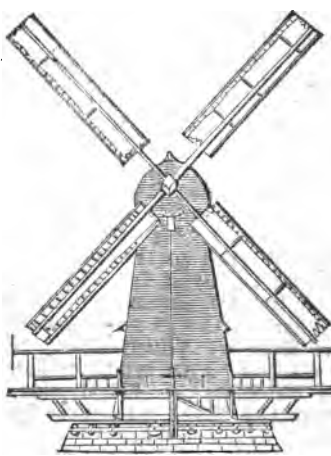


Fig. 481.

„Fünf Fuß von der Breite des Flügels bestehen aus einer auf einen Rahmen gespannten Leinwand, und ein Fuß bleibt für ein sehr leichtes Brett

übrig. Die Verbindungslinie des Brettes und der Leinwand bildet von der Seite her, welche der Wind trifft, einen merklich konkaven Winkel, wo der Flügel anfangt, der aber immer abnehmend, am Ende des Flügels aufhört. Das Stück Holz, welches den Arm bildet, befindet sich hinter diesem konkaven Winkel. Die Oberfläche der Leinwand bildet eine gebogene Fläche, die aus geraden Linien zusammengesetzt ist, welche senkrecht vom Arm des Flügels, und an ihren Enden dem konkaven Winkel entspricht, welcher durch die Verbindung der Leinwand und des Brettes gebildet wird. Der kreisende Stamm, an welchen die Flügel befestigt sind, hat eine Neigung gegen den Horizont von 8 bis 15°."

Smeaton, ein englischer Ingenieur, gibt folgende praktische Vorschriften bei Errichtung der Windmühlen:

„Die Flügel dürfen nie in so großer Anzahl vorhanden sein, daß der Wind, welcher an sie schlägt, an seinem Durchstreichen verhindert sei.

„Wendet man flache Flügel an, so muß die Richtung ihrer Länge mit dem kreisenden Stamm, einen Winkel von 72 bis 75° bilden, wenn die größte Wirkung erzielt werden soll.

„Je breiter die Flügel sind, desto mehr müssen sie gegen die Axe des Stammes geneigt sein.

„Die Flügel, welche an ihrem Ende breiter sind als in der Nähe des Mittelpunktes, bieten mehr Vortheile als jene der rechtwinkligen Form.

„Wenn die Fläche der Flügel nicht eben ist, so biete man dem Winde die konkave Fläche dieser Flügel dar.

„Wenn man demselben Winde Flügel darbietet, die hinsichtlich der Position und Gestalt gleich, so wird die Zahl ihrer Umdrehungen in einer bestimmten Zeit im umgekehrten Verhältniß ihrer Länge sein.

„Die durch Flügel von gleicher Position und

Form hervorgebrachten Wirkungen, wenn sie dem Winde ausgesetzt, sind in gleicher Proportion mit den Quadraten der Länge dieser Flügel.

„Flügel von gleicher Breite, aber ungleicher Länge bringen Wirkungen hervor, die in gleicher Proportion zu ihrer Länge stehen, sobald sie ähnlich geneigt sind."

Die vertikalen Windmühlen sind von verschiedener Gestalt. Fig. 482 zeigt einen hölzernen Käfig mit seinem inneren Gebälke, das Ganze dreht sich nach Belieben und nach der Richtung des Windes mittelst des Schweifes, an welchem ein Seil und eine Drehscheibe angebracht sind. Dies nennt man die Mühle orientiren.

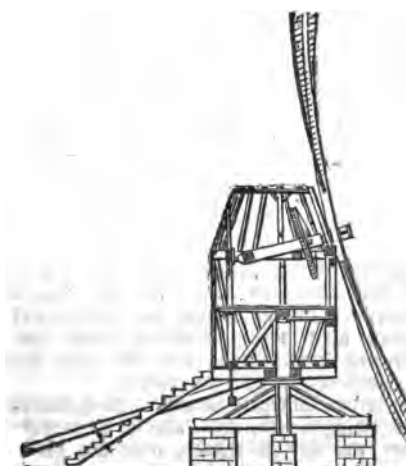


Fig. 482.

Fig. 483 zeigt eine andere Mühle, deren Giebel allein sich dreht, der Käfig selber ist dann von Mauerwerk.

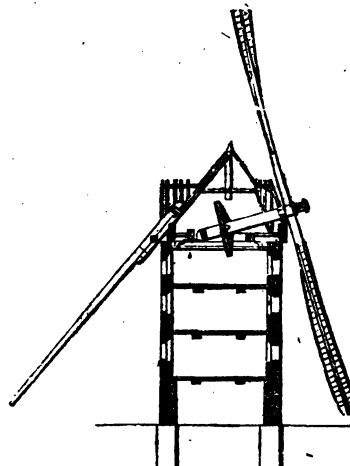


Fig. 483.

Zuweilen ist die Mühle so gebaut, daß sie sich von selber orientiren kann; sie ist dann etwas complizirter. Die Erfahrung hat gezeigt, daß dies Verfahren nicht genug Vortheile bietet, um eine kostspieligere Construktion, und die mehr Reparaturen erfordert, dadurch zu ersetzen.

Die große Unregelmäßigkeit und Heftigkeit des Windes zwingen oft, diese Kraft zu modifiziren, entweder um sie zu regeln, oder um die Mühle vor Beschädigung oder dem Umstürzen zu bewahren. Alsdann entkleidet man mehr oder weniger die Flü-

gel, indem man die Leinwand zusammenfaltet. Um die Mühle aufzuhalten, bedient man sich eines hölzernen Zügels, welcher das Kammrad inwendig sperren kann. Diese Operation läßt sich von auswendig vornehmen, und zwar mittelst eines Seils, das mit der Feder correspondirt, welche diesem Zügel diese Bewegung durch einen Druck gibt.

Es scheint nicht, daß der Wind in paralleler Richtung vom Horizont komme. Es ist wenigstens allgemein anerkannt, daß die vertikal angebrachten Flügel den Wind weniger einfangen, als wenn man dem Stamm, welcher die Flügel trägt, eine Neigung von 8 bis 15 Grad gibt. Ueber diesen Punkt sind alle Mühlenbauer einverstanden.

§. 2. Die horizontalen Windmühlen.

Versuche sind zwar oft auch mit dieser Art von Windmühlen gemacht worden, aber sie fanden nicht überall Aufnahme. Der Vortheil, welchen sie beim ersten Anblick bieten, ist, daß sie sich nach jedem Winde drehen, ohne erst orientirt werden zu müssen. Aber das Unvortheilhafte besteht darin, daß der Wirkung des Windes nur etwas mehr als ein Segel auf einmal dargeboten wird, während bei gewöhnlichen Windmühlen der Wind auf die 4 Flügel gleichzeitig einwirkt. Smeaton versichert, daß die Kraft der horizontalen Windmühlen nur den achten oder zehnten Theil von der Kraft der vertikalen Windmühle beträgt.

Wir schließen hier unsere Beobachtungen über die horizontalen Windmühlen; sie sind in der That in mehren Gegenden zum Körnermahlen im Gebrauch, aber diese Art zu mahlen ist in Folge der Unregelmäßigkeit der Triebkraft so plump, daß sie kaum mehr als erwähnt zu werden verdient.

Neunter Abschnitt.

Die Handmühlen.

Um gut zu mahlen, erfordert es eine sehr große und zugleich regelmäßige Kraft. Diese doppelte Bedingung ist wesentlich. Daher sind auch die Handmühlen mit der Praxis so schwer in Verbindung zu bringen, obschon die Theorie hier einige ökonomische Vortheile finden wollte. In der That, man würde zum Bäcker sagen: „Kaufe dein Korn und mahle dir es selbst, du wirst sodann den Verdienst des Müllers in deine Tasche stecken und außerdem noch die Gewißheit haben, daß alle Produkte dieses Getreides dir zufallen müssen.“ Dieselbe Sprache würde man auch gegen den Landwirth führen, welcher so viele Arbeiter erhalten muß, und zu denen, welche das Brod für die Kasernen backen. Und dennoch haben die Handmühlen noch keinen großen Beifall gefunden. Wie kommt dies? Daher, daß die Kraft des Menschen und der dazu verwendeten Thiere nicht ganz geregelt werden kann, nebstdem verhältnißmäßig viel theurer kommen würde, als Wasser, Wind und Dampf.

Die Handmühlen werden also nur ausnahmsweise angewendet z. B. im Feldlager, auf Schiffen, die weite Reise machen ꝛc., aber selbst mit den schlechtesten Wassermühlen sind sie nicht im Stande zu concurriren. Würden die Handmühlen eine fortwährende Anwendung gestatten, so würden hier dieselben Regeln und Principien gelten, wie bei dem Mahlen mit Wind-, Wasser- oder Dampfkraft, d. h. man müßte auf die homogene Composition der Mühlsteine, auf das Schärfen des Steines, auf die Quantität des zu mahlenden Getreides, auf ein gut ineinandergreifendes Räderwerk, auf wohl combinirte Beutelkästen ꝛc. Rücksicht nehmen.

Die Herren Durand, Malard, Perrier, Guil-

launne und viele Andere haben Handmühlen verfertigt, die aber von einander sich zu wenig unterscheiden, um eine besondere Erwähnung zu verdienen.

Zehnter Abschnitt.

Die Mühlen mit Walzen und mit vertikalen Mühlsteinen.

Es war ganz natürlich, anzunehmen, daß die Methode der aufeinandersitzenden Mühlsteine nicht die einzigmögliche sei, um die Körner in Mehl zu verwandeln. Die Nothwendigkeit, in welcher sich die Müller befinden, den Stein fortwährend schärfen zu müssen, mußte die Erfindung einer Maschine wünschenswerth machen, welche diesen Uebelstand nicht besitzt. Die Anwendung der gußeisernen Walzen, die sich um sich selbst drehen, zu zahlreichen mechanischen Operationen, ließ auf die Vermuthung kommen, daß man sie auch zur Zermalmung des Getreides benützen könne. In der That haben mehre Mechaniker Maschinen dieser Art aufgestellt, und sich weit größere Resultate von ihnen versprochen, als man durch Anwendung der Mühlsteine erhält. So ließ Garçon-Malard in seinem im Jahre 1830 erschienenen Prospekt drucken, daß er mittelst der Walzmühlen bei allen Mehlgattungen 75 bis 85 Proc. aus dem Getreide gewinne, und wenn er die Kleie welche man von gewöhnlichen Mühlen erhalte, auf seine Mühle bringe, so könne er immer noch 8 Proc. Mehl gewinnen, wenn er 16 Kil. Mehl per Stunde fabrizire.

Leider hat aber die Erfahrung gezeigt, daß diese Resultate sehr übertrieben waren. Weit entfernt, daß man mehr Mehlertrag erhielt, bekam man von Getreide, welches man Garçon-Malard auf seine Walzenmühle gab, zu fette Kleie zurück, die man noch einmal ausmahlen mußte, was für den Müller

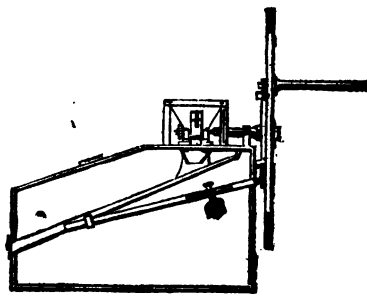


Fig. 484.

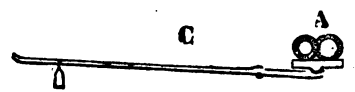


Fig. 485.

zulänglichkeit der Walzen nicht abhelfen, und sie ist in Rücksicht der Anwendung der bewegenden Kraft wesentlich mangelhaft, denn der Reibebeutel wirkt wie ein dynamometrischer Zügel und nimmt einen großen Theil der Kraft in Anspruch.

Was wir hier von den Walzenmühlen sagten, läßt sich auch auf die Mühlen mit vertikalen Mahlsteinen anwenden.

Maitre von Villote und nach ihm Th. Nobler, haben nach diesem System Mühlen gebaut, deren Construktion leicht und wirklich anlockend war; allein bis jetzt haben sie Beide noch nicht die große Schwierigkeit überwinden können, das Lockerwerden der Zapfen, auf welchen die Axe des kreisenden Mühlsteins ruht, zu verhindern und die fast gänzliche Un-

möglichkeit, die beiden Mühlsteine in vollkommener Berührung mit einander zu erhalten zu ermöglichen. Folglich darf man auch keine vollkommen gereinigte Kleie von ihnen erwarten. Man muß sie zweimal mahlen, ein mangelhaftes System, wie wir schon oben angezeigt haben.

Zu Gunsten der Mühlen mit vertikalen Mühlsteinen von Maitre und Nodler müssen wir bekennen, daß sie in Ausnahmsfällen sich am meisten eignen, um die Handmühlen zu empfehlen. In Kriegszeiten würde man sie mit sehr vielem Vortheil anwenden können, wenn der Kriegsschauplatz in einem gebirgigen Lande wäre. Sie könnten dann während des Herumreisens wirksam sein.

Fig. 486 stellt das Ganze der Nodler'schen Mühle vor, ohne den hölzernen Deckel, welcher das Ver-

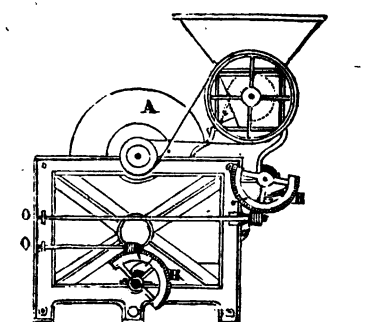


Fig. 486.

fliegen des Mehles verhüten soll. Fig. 487, eine Zeichnung im größern Umriß, damit die Details genauer beurtheilt werden, zeigt 1) nur einen Theil

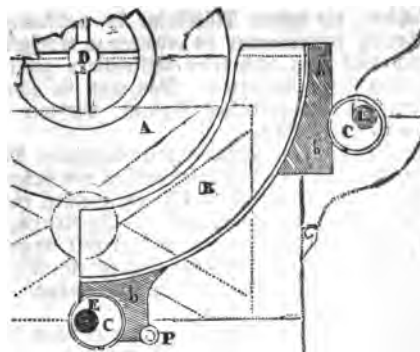


Fig. 487.

genauer beurtheilt werden, zeigt 1) nur einen Theil von dem kreisenden Mühlstein, 2) das Ganze des ruhenden Mühlsteins mit dem Annäherungs- und Entfernungs-System, welches die Grundlage der Nodler'schen Erfindung ist. Fig. 488 stellt vor: 1) einen excentrischen Kreis inwendig vom Profil gesehen, 2) einen excentrischen Kreis von der Fronte aus gesehen, 3) den untern Theil des ruhenden Mühlsteins, welcher auf dem untern excentrischen Kreise ruht und ihn genau in der Hälfte seines Umfangs einschließt.

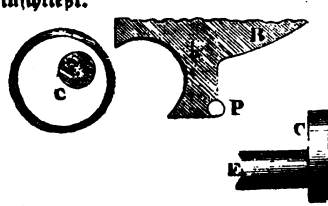


Fig. 488.

Diese 3 Figuren lassen hinlänglich begreifen, daß in der Entfernung wie in der Annäherung des kreisenden Mühlsteins der ruhende keine andere Bewegung haben kann, als jene von den excentrischen Kreisen gebotene, und daß von dem Augenblick, wo die Position des ruhenden Steins durch seine excentrischen Räder bestimmt ist, das Mahlen gar keiner Veränderung mehr unterliegen kann. Ebenso wird man begreifen, mit welcher Genauigkeit die Mühlsteine gestrichen und geschärft werden können, weil es genügt, nach und nach die beiden Mahlsteine näher an einander zu rücken, und der kreisende wird in seiner Drehung die Plätze bestimmen, wo der ruhende noch einmal berührt werden muß, bis endlich die beiden Umfänge vollkommen cylindrisch und den gleichen Halbmesser haben. Man sollte vorläufig den kreisenden Mühlstein vollkommen cylindrisch machen, was man mittelst eines Richtscheits bewirkt, das auf dem Gerüste der Mühle, parallel von der Axe dieses Mühlsteins angebracht wird.

Hier folgt die Beschreibung dieser Mühle: A der Mühlstein mit seinem Stamme und seinen kupfernen Widerlagern von 24 Linien Länge, B der von zwei excentrischen Scheiben getragene ruhende Mühlstein. CC 2 excentrische Scheiben von demselben Kaliber, deren Achsen auf Widerlagern ruhen. D die Achse des kreisenden Mühlsteins, an welcher auf einer Seite eine Rolle angebracht ist, welche das Triebwerk mittelst eines Riemens in Bewegung setzt; das andere Ende dieser Achse steht mit dem Aufschütter des zu mahlenden Korns in Verbindung. EE die Achsen der zwei excentrischen Scheiben. b' der obere Theil des ruhenden Mühlsteins, vollkommen gerade und glatt. Seine Fläche ist stets die Tangente des excentrischen Kreises. b der halbkreisförmige Theil, welcher dem ruhenden Mühlstein als Basis dient. Er umfaßt genau die Hälfte des Umfangs des excen-

trischen Rades, auf welchem er ruht, und gestattet also dem ruhenden Mühlstein keine andere Bewegung als jene von dem excentrischen Rade gegebene. HH gezahnte kreisförmige Ausschnitte, die mit den excentrischen Scheiben in Verbindung stehen. OO eiserne Schafte mit ihren Schrauben ohne Ende, die die kreisförmigen Ausschnitte mittelst eines Schlüssels hin und her bewegen. P gußeiserne Rollen, sie dienen dazu, den ruhenden Mühlstein auf eine Eisenbahn zu bringen, auf welcher er, ohne im mindesten abweichen zu können, auf die excentrische Scheibe gebracht wird.

Elfter Abschnitt.

Verschiedene andere Arten von Mühlen.

Außer den Walzmühlen und den Mühlen mit vertikalen Mühlsteinen hat man es versucht, das Getreide mit stählernen horizontalen Mühlsteinen, die feilenartig ausgeschnitten sind, zu mahlen. Die Erhitzung dieser Mühlsteine durch die Reibung nöthigte nur zu bald den Erfinder von ihrer Anwendung wieder abzustehen.

Der Allzermalmer, eine Art von Degen der immer im Kreis hin und her geht, der zur Zerreibung gewisser Körner sich sehr gut eignet, zerbröckelte das Getreide sehr, anstatt es zu mahlen.

Man hat auch Mühlen mit umgekehrtem Kegel und andere, welche unsern Kaffeemühlen ähnlich sind, zu bauen versucht, aber in der Praxis bestanden sie alle die Probe nicht, denn das Mahlen des Getreides gelingt am besten mit horizontalen Mühlsteinen, welche in Frankreich, Deutschland, England und in den Vereinigten Staaten, überhaupt aller Orten, wo das Mahlen seine Vervollkommnung erreicht hat, eingeführt sind.

Zwölfter Abschnitt.

Verschiedene Nebeneinrichtungen der Getreidemühlen.

Als wir einige Details über die englische Art, zu mahlen gaben, sprachen wir nur von den Hauptorganen, die das Mahlen ausführen. Wir hätten aber den Faden unterbrechen müssen, wenn wir mehre Nebeneinrichtungen, die aber dazu gehören, hätten beschreiben wollen, welche die Wissenschaft der Mechanik bei dieser Verarbeitung eingeführt hat, um deren Verlauf zu vereinfachen oder zu vervollkommnen. Folgende Piecen sind die wichtigsten:

1) Ein Krahn, um die Mahlsteine zu heben (Fig. 489). Es kann ein hölzerner Pfosten A sein,

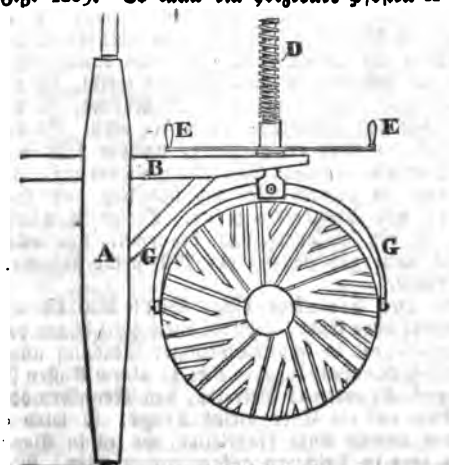


Fig. 489.

der oben und unten mittelst eines Zapfens an den Boden befestigt, sich um sich selber dreht. An seinem obern Ende hat er ein Querholz B mit einem Strebepfeiler, welcher an seinem Ende durchbrochen ist, in welchem sich eine starke Schraube D eingesteckt findet, welche mittelst einer mit 2 Armen E bewaffneten Schraubenmutter nach Belieben auf- und abgelassen wird. Das untere Ende des Armes, der die Schraube bildet, hält einen eisernen Halbkreis G, der an jedem Ende durchbrochen ist. Dieser letzte Kreis umfaßt den Mühlstein, und wird an dessen Wänden mittelst zweier Schraubenmütter fest gemacht, die man in die Löcher einbringt, welche am Ende des Halbkreises und in den entsprechenden Löchern, in dem Mahlstein angebracht sind. Dann treibt man die Schraube wieder in die Höhe, der Mühlstein hebt sich, man läßt ihn in dem Halbkreis sich schaukeln, und stellt ihn dann, indem man die Schraube wieder herunter treibt, auf den Boden jener Seite, welche nicht arbeitet, so daß die Fläche des Mühlsteins oben sein muß. In dieser Position wird er geschärft, nachher faßt man ihn durch eine ähnliche Bewegung wieder auf, man läßt ihn ein zweites Mal sich schaukeln und senkt ihn auf den Stützbalken herab. Dieser Mechanismus ist der einfachste und bequemste von allen, welche man zur Hebung der Mühlsteine anzuwenden pflegt.

2) Der Conduktor (Fig. 490); dies ist eine Schraube ohne Ende, gebildet durch zwei dünne hervorspringende, in schneckenförmiger Windung angebrachte Schraubengänge, welche in einem Kasten sich bewegen. Kommt das Getreide, das Mengkorn oder die Kleie auf ein Ende dieses Trogs, so wird es zu dem andern Ende hingeleitet, wo es in Elevatoren oder in Trichtern aufgenommen wird. Man erspart dadurch das Einsacken, folglich auch den Ar-

heitslohn. Um die Waare von einem Ort zum andern zu schaffen, bedient man sich endloser Riemen, die um 2 Rollen sich drehen, deren Axen fast in derselben horizontalen Fläche angebracht sind. Dieser endlose Riemen ist zuweilen mit kleinen Rechen versehen, die das Mehl auf den Boden des Mehlkastens, in dem es aufbewahrt wird, ziehen. Dann erhält dieser Mechanismus den Namen Sammler.

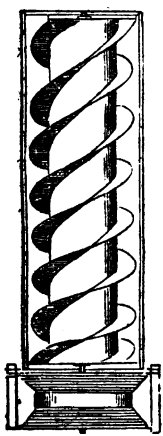


Fig. 490.

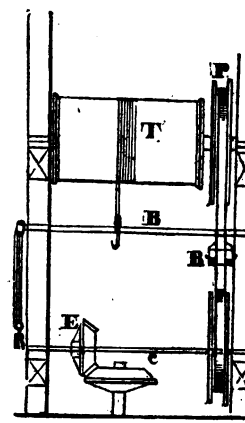


Fig. 491.

3) Trichter zum Einsacken des Mehls. Unter der Mehlkammer sind die Trichter zum Einsacken des Mehls angebracht.

4) Sackheber (Fig. 491). Ein Wellbaum T, um den sich ein Tau von beliebiger Größe schlingt. Am Ende dieses Wellbaums und auf derselben Axe ist

stets ein unglückliches Geschäft ist. Diese zum zweiten Male gemahlene Kleie gab nämlich nur schlechtes Mehl. Jede Mahlmethode, welche das zweimalige Mahlen nöthig macht, kann aber schon im Voraus als mangelhaft bezeichnet werden, wie weiß auch ihre ersten Produkte sein mögen.

Garçon-Malard hatte seine Mühle in einer Vorstadt von Paris, und ließ sie durch Zugthiere in Bewegung setzen. Da konnte das Mahlen nie vollständig geschehen, und er war darum nie im Stande, sich über seine Produkte eine sichere Rechnung zu verschaffen. Truffaut zu Pontoise und Darblay zu Corbeil errichteten bei sich Jeder eine solche Maschine, aber ihre Versuche sprachen nicht zu Gunsten der Walzen bei ihrer Benützung zu Mühlen. Die große Schwierigkeit zeigte sich darin, die Walzen dermaßen an ihren Zapfen zusammengepreßt zu erhalten, daß ihre Berührung stets vollkommen horizontal war. Wenn auch nur ein Weniges diese Zapfen auseinanderstehen, oder auch nur einer derselben, so begreift man, daß das Getreide nicht ganz zerquetscht wird, daß die Kleie zu fett bleibt und das Mehl sich nicht gut heraus macht. Dieser Uebelstand stellt sich zuweilen auch in horizontalen Mühlen ein, allein wenn durch irgend eine vertikale Bewegung das Getreidekorn nicht ganz vermahlen ist, wird es etwas weiter noch einmal von dem Mühlsteine gefaßt. So erklärt sich, wie man mit horizontalen Mahlsteinen, die oft sehr schlecht eingerichtet und sehr schlecht geschärft sind, dennoch Mehl bereiten kann. Dies läßt sich aber von Walzen, die mit gleicher Nachlässigkeit eingerichtet sind, nicht erwarten.

Das Einzige, was die Müller von den Malard'schen Walzen behalten haben, das ist die Anwendung der zwei kleinen Reibwalzen, die das Getreide platt drücken, bevor es noch unter die Mühlsteine geschüttet wird. Diese von erfahrnen Müllern vorläufig

vorgenommene Operation, obgleich sie von andern ebenfalls tüchtigen Müllern verworfen wird, hat das Vortheilhafte, daß sie den Mühlstein das Korn in zwei gleiche Theile öffnen läßt, wodurch man eine breitere, flachere, und leichter zu reinigende Kleie erhält, ohne daß man ein Pülvern derselben zu befürchten hat.

Die Walzmühlen sind also im Grunde nichts als Bröckelmühlen, die sich vollkommen dazu eignen, jede Gattung von Körnern zum Viehfutter zu zermalmen. In dieser Hinsicht können sie dem Landwirth empfohlen werden; denn man erspart viel, wenn man Pferde mit Korn füttert, dessen Hülse offen steht, weil es leichter zu verdauen ist.

Gleichzeitig mit Garçon-Malard kündigte Graf Dubourg an, daß er von Warschau eine Walzenmühle habe kommen lassen, die Außerordentliches leiste. Außer der Wirkung dieser zwei Walzen mittelst ihrer Berührung an einem Punkte ihres Umfangs, wiederholte sich im Dubourg'schen System das Mahlen unter diesen Cylindern auf einer cannelirten Oberfläche, welche er die Seele nannte. Hier wurde das Mehl fertig. Dubourgs System war in der Anwendung weniger glücklich als jenes von Garçon-Malard.

Fig. 484 stellt eine Walzenmühle des John Collier vor, welche sowohl von der Wirkung der Walzen durch sich selbst, als auch von der Seele des Dubourg'schen Systems eine vollständige Idee verschafft. Collier nennt diese Seele Reibebeutel, es ist von hartem Holz und stützt sich mehr oder weniger mittelst schnellwagenartigen Hebels auf den untern Theil der Walzen.

Fig. 485 stellt die beiden Walzen A vor. B ist der Reibebeutel, C der Hebel, welcher auf den Reibebeutel drückt.

Diese Einrichtung kann als Mahlmittel der Ru-

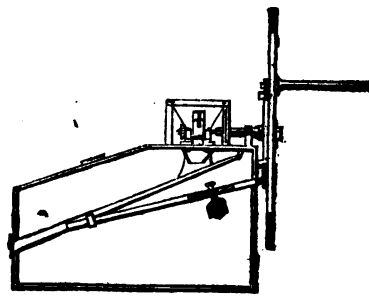


Fig. 484.

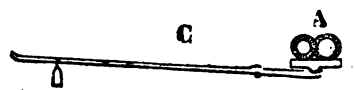


Fig. 485.

zulänglichkeit der Walzen nicht abhelfen, und sie ist in Rücksicht der Anwendung der bewegenden Kraft wesentlich mangelhaft, denn der Reibebeutel wirkt wie ein dynamometrischer Zügel und nimmt einen großen Theil der Kraft in Anspruch.

Was wir hier von den Walzenmühlen sagten, läßt sich auch auf die Mühlen mit vertikalen Mahlsteinen anwenden.

Maitre von Villote und nach ihm Th. Nobler, haben nach diesem System Mühlen gebaut, deren Construktion leicht und wirklich anlockend war; allein bis jetzt haben sie Beide noch nicht die große Schwierigkeit überwinden können, das Lockerwerden der Zapfen, auf welchen die Axe des kreisenden Mühlsteins ruht, zu verhindern und die fast gänzliche Un-

möglichkeit, die beiden Mühlsteine in vollkommener Berührung mit einander zu erhalten zu ermöglichen. Folglich darf man auch keine vollkommen gereinigte Kleie von ihnen erwarten. Man muß sie zweimal mahlen, ein mangelhaftes System, wie wir schon oben angezeigt haben.

Zu Gunsten der Mühlen mit vertikalen Mühlsteinen von Maitre und Rodler müssen wir bekennen, daß sie in Ausnahmsfällen sich am meisten eignen, um die Handmühlen zu empfehlen. In Kriegszeiten würde man sie mit sehr vielem Vortheil anwenden können, wenn der Kriegsschauplatz in einem gebirgigen Lande wäre. Sie könnten dann während des Herumreisens wirksam sein.

Fig. 486 stellt das Ganze der Rodler'schen Mühle vor, ohne den hölzernen Deckel, welcher das Ver-

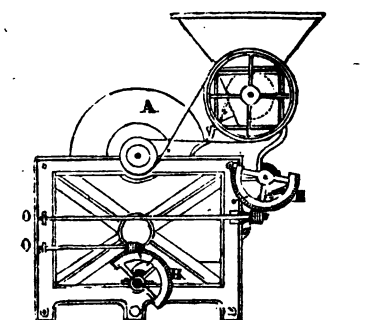


Fig. 486.

fliegen des Mehles verhüten soll. Fig. 487, eine Zeichnung im größern Umriß, damit die Details genauer beurtheilt werden, zeigt 1) nur einen Theil

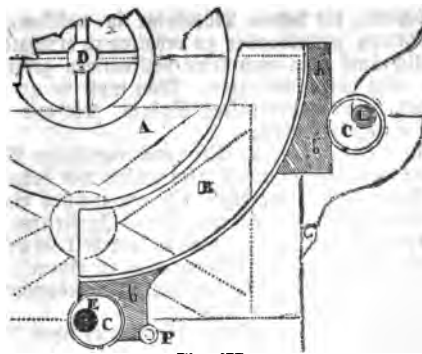


Fig. 487.

genauer beurtheilt werden, zeigt 1) nur einen Theil von dem kreisenden Mühlstein, 2) das Ganze des ruhenden Mühlsteins mit dem Annäherungs- und Entfernungs-System, welches die Grundlage der Nodler'schen Erfindung ist. Fig. 488 stellt vor: 1) einen excentrischen Kreis inwendig vom Profil gesehen, 2) einen excentrischen Kreis von der Fronte aus gesehen, 3) den untern Theil des ruhenden Mühlsteins, welcher auf dem untern excentrischen Kreise ruht und ihn genau in der Hälfte seines Umfangs einschließt.

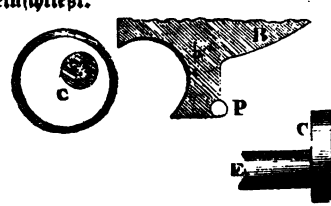


Fig. 488.

Diese 3 Figuren lassen hinlänglich begreifen, daß in der Entfernung wie in der Annäherung des kreisenden Mühlsteins der ruhende keine andere Bewegung haben kann, als jene von den excentrischen Kreisen gebotene, und daß von dem Augenblick, wo die Position des ruhenden Steins durch seine excentrischen Räder bestimmt ist, das Mahlen gar keiner Veränderung mehr unterliegen kann. Ebenso wird man begreifen, mit welcher Genauigkeit die Mühlsteine gestrichen und geschärft werden können, weil es genügt, nach und nach die beiden Mahlsteine näher an einander zu rücken, und der kreisende wird in seiner Drehung die Plätze bestimmen, wo der ruhende noch einmal berührt werden muß, bis endlich die beiden Umfänge vollkommen cylindrisch und den gleichen Halbmesser haben. Man sollte vorläufig den kreisenden Mühlstein vollkommen cylindrisch machen, was man mittelst eines Richtscheits bewirkt, das auf dem Gerüste der Mühle, parallel von der Are dieses Mühlsteins angebracht wird.

Hier folgt die Beschreibung dieser Mühle: A der Mühlstein mit seinem Stamme und seinen kupfernen Widerlagern von 24 Linien Länge, B der von zwei excentrischen Scheiben getragene ruhende Mühlstein. CC 2 excentrische Scheiben von demselben Kaliber, deren Achsen auf Widerlagern ruhen. D die Achse des kreisenden Mühlsteins, an welcher auf einer Seite eine Rolle angebracht ist, welche das Triebwerk mittelst eines Riemens in Bewegung setzt; das andere Ende dieser Achse steht mit dem Aufschütter des zu mahlenden Korns in Verbindung. EE die Achsen der zwei excentrischen Scheiben. b' der obere Theil des ruhenden Mühlsteins, vollkommen gerade und glatt. Seine Fläche ist stets die Tangente des excentrischen Kreises. b der halbkreisförmige Theil, welcher dem ruhenden Mühlstein als Basis dient. Er umfaßt genau die Hälfte des Umfangs des excen-

trischen Rades, auf welchem er ruht, und gestattet also dem ruhenden Mühlstein keine andere Bewegung als jene von dem excentrischen Rade gegebene. HH gezahnte kreisförmige Ausschnitte, die mit den excentrischen Scheiben in Verbindung stehen. OO eiserne Schafte mit ihren Schrauben ohne Ende, die die kreisförmigen Ausschnitte mittelst eines Schlüssels hin und her bewegen. P gußeiserne Rollen, sie dienen dazu, den ruhenden Mühlstein auf eine Eisenbahn zu bringen, auf welcher er, ohne im mindesten abweichen zu können, auf die excentrische Scheibe gebracht wird.

Elfter Abschnitt.

Verschiedene andere Arten von Mühlen.

Außer den Walzmühlen und den Mühlen mit vertikalen Mühlsteinen hat man es versucht, das Getreide mit stählernen horizontalen Mühlsteinen, die feilenartig ausgeschnitten sind, zu mahlen. Die Erhitzung dieser Mühlsteine durch die Reibung nöthigte nur zu bald den Erfinder von ihrer Anwendung wieder abzustehen.

Der Allzermalmer, eine Art von Degen der immer im Kreis hin und her geht, der zur Zerreibung gewisser Körner sich sehr gut eignet, zerbröckelte das Getreide sehr, anstatt es zu mahlen.

Man hat auch Mühlen mit umgekehrtem Kegel und andere, welche unsern Kaffeemühlen ähnlich sind, zu bauen versucht, aber in der Praxis bestanden sie alle die Probe nicht, denn das Mahlen des Getreides gelingt am besten mit horizontalen Mühlsteinen, welche in Frankreich, Deutschland, England und in den Vereinigten Staaten, überhaupt aller Orten, wo das Mahlen seine Vervollkommnung erreicht hat, eingeführt sind.

Zwölfter Abschnitt.

Verschiedene Nebeneinrichtungen der Getreidemühlen.

Als wir einige Details über die englische Art, zu mahlen gaben, sprachen wir nur von den Hauptorganen, die das Mahlen ausführen. Wir hätten aber den Faden unterbrechen müssen, wenn wir mehre Nebeneinrichtungen, die aber dazu gehören, hätten beschreiben wollen, welche die Wissenschaft der Mechanik bei dieser Verarbeitung eingeführt hat, um deren Verlauf zu vereinfachen oder zu vervollkommnen. Folgende Piecen sind die wichtigsten:

1) Ein Krahn, um die Mahlsteine zu heben (Fig. 489). Es kann ein hölzerner Pfosten A sein,

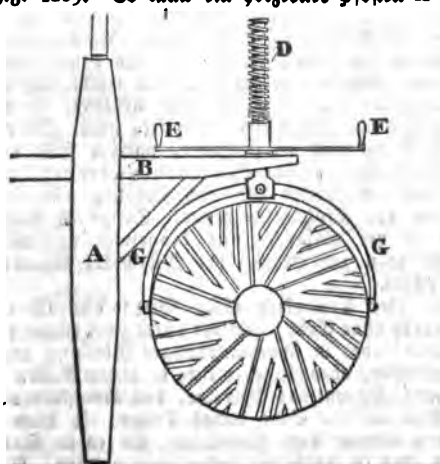


Fig. 489.

der oben und unten mittelst eines Zapfens an den Boden befestigt, sich um sich selber dreht. An seinem obern Ende hat er ein Querholz B mit einem Strebepfeiler, welcher an seinem Ende durchbrochen ist, in welchem sich eine starke Schraube D eingesteckt findet, welche mittelst einer mit 2 Armen E bewaffneten Schraubenmutter nach Belieben auf- und abgelassen wird. Das untere Ende des Armes, der die Schraube bildet, hält einen eisernen Halbkreis G, der an jedem Ende durchbrochen ist. Dieser letzte Kreis umfaßt den Mühlstein, und wird an dessen Wänden mittelst zweier Schraubenmütter fest gemacht, die man in die Löcher einbringt, welche am Ende des Halbkreises und in den entsprechenden Löchern, in dem Mahlstein angebracht sind. Dann treibt man die Schraube wieder in die Höhe, der Mühlstein hebt sich, man läßt ihn in dem Halbkreis sich schaukeln, und stellt ihn dann, indem man die Schraube wieder herunter treibt, auf den Boden jener Seite, welche nicht arbeitet, so daß die Fläche des Mühlsteins oben sein muß. In dieser Position wird er geschärft, nachher faßt man ihn durch eine ähnliche Bewegung wieder auf, man läßt ihn ein zweites Mal sich schaukeln und senkt ihn auf den Stützbalken herab. Dieser Mechanismus ist der einfachste und bequemste von allen, welche man zur Hebung der Mühlsteine anzuwenden pflegt.

2) Der Conduktor (Fig. 490); dies ist eine Schraube ohne Ende, gebildet durch zwei dünne hervorspringende, in schneckenförmiger Windung angebrachte Schraubengänge, welche in einem Kasten sich bewegen. Kommt das Getreide, das Mengkorn oder die Kleie auf ein Ende dieses Trogs, so wird es zu dem andern Ende hingeleitet, wo es in Elevatoren oder in Trichtern aufgenommen wird. Man erspart dadurch das Einsacken, folglich auch den Ar-

heitslohn. Um die Waare von einem Ort zum andern zu schaffen, bedient man sich endloser Riemen, die um 2 Rollen sich drehen, deren Axen fast in derselben horizontalen Fläche angebracht sind. Dieser endlose Riemen ist zuweilen mit kleinen Rechen versehen, die das Mehl auf den Boden des Mehlkastens, in dem es aufbewahrt wird, ziehen. Dann erhält dieser Mechanismus den Namen Sammler.

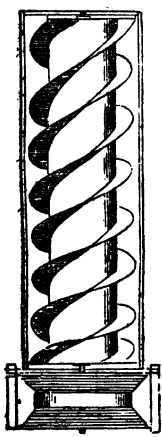


Fig. 490.

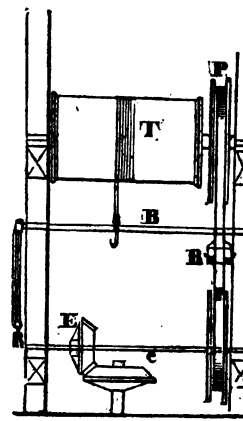


Fig. 491.

3) Trichter zum Einsacken des Mehls. Unter der Mehlkammer sind die Trichter zum Einsacken des Mehls angebracht.

4) Sackheber (Fig. 491). Ein Wellbaum T, um den sich ein Tau von beliebiger Größe schlingt. Am Ende dieses Wellbaums und auf derselben Axe ist

eine Rolle P, auf welcher sich ein laxer Riemen befindet, der gleichzeitig mit einer andern Rolle von kleinerem Durchmesser P' in Verbindung steht. Diese letztere wird durch das Getriebe E u. s. w. in Bewegung gesetzt. Später, wenn man die Sackheber mittelst des Schwengels BB und der daran befindlichen Rolle R gebrauchen will, drückt man auf die Riemen. Die obere Rolle wird sogleich durch den Wellbaum in Bewegung gesetzt. Hat der Sack die gewünschte Höhe erreicht, so läßt man den Schwengel nach, die Rolle hört auf, die Riemen und die obere Rolle zu pressen, folglich hört die Thätigkeit des Wellbaumes auf.

5) Der Schubkarren, ein Instrument, welches zu den einfachsten und bekanntesten gehört. Wir sprechen hier nur davon, um zu zeigen (Fig. 492), daß, wenn die Räder inwendig angebracht sind, man weniger Platz zu ihrem Umkehren bedarf; dies aber ist ein Vortheil, wenn man wohl sehr volle Magazine hat.

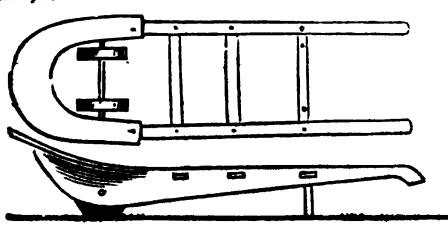


Fig. 492.

Kostenüberschlag einer Mühle nach englischer Art mit 6 Paar Mühlsteinen.

Als man die Mühlen nach englischer Art zu bauen anfing, schätzte man die sämmtlichen Kosten der vollständigen Einrichtung auf 10,000 Fr. bei einem

Paar Mühlsteinen, d. h. ein Mühlenwerk mit 6 Paar Mühlsteinen würde 60,000 Fr. kosten, die dazu gehörigen Gebäude noch nicht mitgerechnet. Seitdem hat aber die Concurrenz den Preis heruntergedrückt, und derselbe Mechanismus würde jetzt nur noch auf 50,000 Fr. zu stehen kommen.

Obgleich der hier folgende Anschlag nur unvollkommen ist, weil er den Preis nur im Großen, nicht aber Stück für Stück anzeigt, so geben wir ihn doch talis qualis, weil er immer noch zum Leitfaden dienen kann. Es ist übrigens von einem unserer vorzüglichern und gewissenhaftern Mühlenbauer angefertigt.

Das Wasserrad von 15′ Breite, 15′ Durchmesser, seine Schaufeln und Stellfallen mitgerechnet.
2 Vertäferungen und ihre Rollen,
1 erstes rechtes Rad von 10′ 8″ Durchmesser,
1 erstes rechtes Triebrad 3′ 6″ Durchmesser,
1 Winkelrad 8′ Durchmesser,
1 große Zapfenmutter,
1 vertikaler Baum in 4 Theilen,
4 Halsringe,
4 Paar Zwingen zu besagtem Baume,
1 Winkelrad 3′ Durchmesser,
1 horizontales Rad, 8′ 4″ Durchmesser,
1 Winkelrad 5′ Durchmesser, zum Reinigen und für die Beutelkästen.
2 Triebräder von 20 zu demselben Zweck,
1 vollständiger Seihesack,
alle nöthigen Bolzen,
1 Krahn zum Heben der Mühlsteine.

Der Glockenstuhl.

1 Platte, bestehend aus zwei Theilen,
6 gußeiserne Säulen,
1 Gesimse aus einem einzigen Stück,
6 Einfassungen des Mühleisenbocks,

6 Mühleisenböcke mit Vorrichtung, um das Mahlen zu reguliren,
6 Mühleisen,
6 Zapfen 24" lang,
6 vollständige Kästen,
6 Mühleisen und die dazu gehörigen Zwingen (vervollkommnetes System),
6 Dreiecke, welche die Mühlsteine halten,
6 Paar Mühlsteine von 4 Fuß,
6 Mühlbottiche,
6 Kästen.
Alle nöthigen Bolzen.

Vorrichtungen zum Reinigen.

1 Putzmühle mit Ventilator,
2 Cylindersiebe,
1 Schläger mit 8 Flügeln, nebst Ventilator,
1 Paar Preßwalzen.
Alle Vorrichtungen zum Heben und Fortschaffen.
Alle liegenden Achsen, Trommeln, Rollen und nöthigen Riemen.

Vorrichtungen zum Beuteln.

6 Beutelkästen, sowohl zum Mehl als zur Kleie, mit ihren Kästen, Alimentationströgen,
1 runder Sammelkasten,
1 große Vorrichtung zum in die Höhe Schaffen,
1 leitende Schraube,
1 Rechen zum Abkühlen des Mehles,
6 Vorrichtungen zum Aufschütten,
Alle liegenden Wellbäume, Treiräder und nöthigen Riemen.
Alle Vorrichtungen zum Heben und Fortschaffen.
Die Schubkarren, die Wagen mit ihren Gewichten.
2 Vorrichtungen zum Einsacken.
Alles fix und fertig für die Summe von 51,500 Fr.
Kosten des Transports auf Rechnung des Bestellers,

6 Monate zur Ausführung und Aufstellung des Gebäudes.

Auf ein Jahr wird garantirt.

Vierundzwanzigstes Kapitel.

Die Bäckerei.

Erster Abschnitt.

Das Bäckerhandwerk im Allgemeinen und sein Zustand in Frankreich.

Der letzte Zweck ist, wenn man das Getreide angebaut und es in der Mühle zu Mehl verwandelt hat, Brod daraus zu machen. In Frankreich insbesondere, wo die Masse der Bevölkerung hauptsächlich vom Brode lebt, ist das Gewerbe des Bäckers so unentbehrlich, daß es mit dem Gemeinwohl im engsten Zusammenhang steht. In unsern meisten großen Städten setzt die Obrigkeit die Brodtaxe an, in ihrer Macht steht es, die Befugniß zur Betreibung dieses Gewerbes zu erlauben oder abzuschlagen; das Gesetz von 1791 autorisirt sie, das Gewicht des Brodes zu bestimmen, und Uebertretungen richtet sie nach den von ihr gegebenen Verordnungen.

Wir wollen hier nicht untersuchen, ob diese Bevormundung des Bäckers dem Gemeinwohl und der fortschreitenden Verbesserung dieser Kunst hinderlicher sei als die freie Concurrenz; die Meinungen sind in dieser Hinsicht sehr verschieden, und jede hat triftige Gründe zu ihren Gunsten, aber die Frage kann man nicht abweisen, wie es komme, daß die Regierung zu Verbesserungen in diesem für das allgemeine Beste

so wichtigen Gewerbe keinen Anstoß gibt? Hat sie Lehrstühle errichtet, um das Volk über mögliche Verbesserungen dieser Kunst zu unterrichten, hat sie Werke sachverständiger Männer über diesen Gegenstand zum Druck befördert? Wo sind die Gelehrten, die sie aufmunterte, die trotz der vorgeschrittenen Kenntniß in der Chemie noch unergründeten Geheimnisse über die Gährung des Brodes zu erforschen? An Gelehrten mangelt es dem Lande wahrlich nicht, warum werden sie nicht aufgemuntert? Wie sehr würde die Sittlichkeit und das physische Wohl des Volkes dabei gewinnen.

Zweiter Abschnitt.

Theorie der Brodbereitung.

Das Weizenmehl enthält Wasser, Stärkemehl und Kleber, und zwar in folgenden Proportionen:

Feuchtigkeit	10
Kleber	10
Stärkemehl	73
Zuckerstoff	04
Eiweißstoff	03
	100

Wenn alle diese Theile durch eine Zugabe von Wasser aufgeweicht und assimilirt sind, so bilden sie einen Teig, welcher, der gewöhnlichen Temperatur ausgesetzt, eine wirkliche Gährung erleidet, wovon die Produkte sind: Alkohol, Essigsäure und kohlensaures Gas, das sich zu entwickeln strebt. Alsdann dehnt sich, von dem Gase gedrängt, der Kleber wie ein schleimiges Häutchen, treibt den Teig auf, bildet eine Wölbung, in deren Innerem er eine große Quantität kleiner Höhlungen, ein vollkommenes Netz bildet, welches durch eine auf den Siedpunkt gebrachte Ofenwärme in diesem Zustand durch das Backen er-

halten wird, wodurch das Brod seine Leichtigkeit und Leichtverdaulichkeit bekommt.

Man sieht also, daß der Kleber das mechanische Agens des Brodes ist, mittelst dessen der Teig in die Höhe geht, und man erräth nun leicht, warum solche Cerealien, die weniger Kleber als der Weizen enthalten, ein matteres Brod geben, das nicht so in die Höhe geht und sich schlechter bäckt, und warum auch Kartoffelmehl, das keinen Kleber enthält, sich so wenig zum Brodbacken eignet, obschon man es versucht hat, seine Gährung zu unterstützen. Die mechanische Wirkung, welche das in die Höhe Gehen des Brodes bewirkt, wird nicht geläugnet, nur haben die Gelehrten noch nichts Bestimmtes über die Natur der Reaktion, welche durch Verbindung der in Mehl enthaltenen Elemente im Teige sich entwickelt, zu sagen vermocht. Man fragt sich ob, um das Brod schmackhaft und leicht verdaulich zu machen, man durch Gährung dem Mehl andere Eigenschaften geben müsse, oder ob es nöthig sei, in dem Teige durch irgend ein Mittel das Gas zu entwickeln, dessen Ausdehnungskraft das Brod in die Höhe treibt, und ob die Gährung, die man im Teige sich entwickeln läßt, nichts Anderes als die Entwickelung der Gase bezweckt. Die Theorie hat dieses Problem noch nicht gelöst, wenn man aber zugeben muß, daß die Gährung das einzige jetzt bekannte Mittel ist, um ein genießbares Brod zu erhalten, so ist man doch zu glauben versucht, daß diese Gährung nicht die nothwendige Bedingung sei, und daß die durch Entwicklung des Gases erhaltene mechanische Wirkung hinreichen würde, um den Teig gehörig zu zertheilen, ihn leicht zu machen und zu bewirken, daß er von der Hitze gleichmäßig durchdrungen werde, mit einem Worte: ein gutes Brod zu machen. *

* Bericht von Kuhlmann in der Gesellschaft für Wissenschaften und Künste zu Lille, 1829 und 1830.

Dritter Abschnitt.

Der Gährungsstoff.

Ob die Gährung nothwendig sei, oder ob eine Entwicklung von Gas hinreiche, um gutes Brod zu backen, wollen wir unentschieden lassen, gewiß ist aber, daß man bei dem gegenwärtigen Zustande der Kunst Gährungsstoff anwenden muß, um den Teig zu treiben. Ohne jenen würde er sauer werden, aber sich nicht treiben, das Brod wäre unschmackhaft, schwer wiegend und von schlechter Qualität.

Es gibt zweierlei Arten von Gährungsstoff. Sauerteig aus gegohrenem Teig und Bierhefe. Die Bäcker verwenden beide Agentien zugleich oder gesondert, wie wir in der Folge sehen werden.

§. 1. Der Sauerteig.

Die zweckmäßige Zubereitung und Verwendung des Sauerteigs ist einer der wichtigsten Punkte beim Brodbacken, erfordert die größte Sorgfalt, Intelligenz und Erfahrung.

1) Die Bereitung des Sauerteigs.

Unterscheiden wir zuerst die Zubereitung des Sauerteigs vom Präpariren desselben. Präpariren heißt soviel als ihn, den verschiedenen Brodsorten gemäß, die man zu erhalten wünscht, der Temperatur und dem Zeitraum gemäß, den man vor sich hat, verfertigen. Der Sauerteig hat seine gehörige Zubereitung, wenn die Gährung gehörig vorgerückt ist, um seine Wirkung auf den Teig zu äußern. Diese Wirkung wechselt, je nachdem die Zubereitung mehr oder minder vorgerückt ist. Die Bäcker bezeichnen die verschiedenen Grade der Zubereitung durch jungen und alten Sauerteig.

Um guten Sauerteig zu haben, muß man ihn

zu mehren Malen präpariren. In Paris verfahren die Bäcker wie folgt:

1) Vorzüglicher Sauerteig. Beim dritten Schuß, d. h. zwischen Mitternacht und 2 Uhr, setzen sie ein Stück Teig von 8 bis 12 Pfund, je nach der Zahl des zu liefernden Gebäckes, bei Seite. Mit dieser Quantität macht man gewöhnlich 5 bis 8 Schüsse von 60 vierpfündigen Broden. Dieses Stück Teig legt man in einen kleinen Korb, der inwendig mit einer Leinwand bekleidet ist, die über dem Teig zusammengeschlagen wird. Im Winter bringt man ihn näher zum Ofen, damit die Kälte den Gährungsprozeß nicht aufhalte. Man läßt ihn so 6 bis 7 Stunden ruhen, bis er fast um das Doppelte an Umfang zugenommen, und seine Oberfläche gewölbt und glatt geworden ist. Wenn man ihn drückt, muß er die Hand etwas zurückstoßen, auch einen spirituösen aber angenehmen Geruch verbreiten; endlich muß er auch seine Gestalt behalten, und wenn man ihn in den Backtrog thut, muß er leichter als das Wasser sein. Diesen Sauerteig nennt man den Hauptteig, er bildet die Basis aller andern Zubereitungen desselben.

2) Sauerteig erster Sorte. Um 8 Uhr Morgens, also 9 Stunden nach Bereitung des erstern, erneuert man ihn, um den Sauerteig erster Sorte zu erhalten. Man beginnt damit, daß man an dem einen Ende des Backtrogs einen Sauerort anlegt, dies ist eine abgesonderte Stelle an dem Backtroge, welche man mit einer bestimmten Menge Mehl anfertigt, dieses häuft und preßt, und in Form eines Beckens ausarbeitet, und so fest macht, daß es nicht auseinander geht und das hineingegossene Wasser anhält. In diesen Sauerort gießt man alles anzuwendende Wasser, $\frac{1}{2}$ Eimer ungefähr, den vorzüglichen Sauerteig bringt man dann vorsichtig in die Mitte, man begießt ihn, indem man Wasser mit

der Hand auf ihn ſchüttet, und verarbeitet ihn dann mit der aufgegoſſenen Waſſermaſſe. Iſt dies geſchehen, ſo ſetzt man ungefähr die Hälfte des Mehls hinzu, welches man bedarf, um doppelt ſo viel Sauerteig als von dem vorzüglichen zu erhalten. Dieſer Sauerteig wird ſehr feſt und verlangt daher eine kräftige und raſche Bearbeitung. Dann rollt man ihn und legt ihn an den Sauerort an dem Ende des Backtroges, wo man ihn mit einer Leinwand oder einem Sack bedeckt. Das Waſſer, welches man dazu nimmt, muß, je nachdem die Jahrszeit es erfordert, mehr oder weniger warm ſein.

3) **Sauerteig zweiter Sorte.** Um 2 Uhr Nachmittags verarbeitet man den Sauerteig erſter Sorte von Neuem, um den der zweiten Sorte zu präpariren. Man verfährt wie das erſtemal, d. h. man bringt ihn an den Sauerort, verdoppelt auch das Volumen, indem man 3½ bis 4 Kübel Waſſer zugießt. Die Arbeit iſt ganz gleich wie bei dem vorigen, nur darf der Teig nicht mehr ſo feſt ſein. Die verſtändigern Bäcker verwenden hierauf die meiſte Sorgfalt, denn wie vom Brodteig gilt auch von dieſem Sauerteig die Regel: Je beſſer er durchgearbeitet iſt, deſto vorzüglicher iſt ſeine Qualität.

4) **Dritter Sauerteig.** Die Bäckergeſellen, welche zuweilen dem erſten und zweiten Sauerteig weniger Aufmerkſamkeit ſchenken, verwenden hierauf weit mehr Aufmerkſamkeit, weil dieſer unmittelbar zum Kneten verwendet wird. Wenn der zweite Sauerteig ſo hoch geſtiegen iſt, als man wünſcht, alſo um 5 Uhr, nämlich 3 Stunden nach ſeiner Verfertigung, verarbeitet man ihn von Neuem, um den dritten Sauerteig zu präpariren. Man operirt wie das vorige Mal, man verdoppelt die Quantitäten Waſſer und Mehl, aber ſo, daß es im Sommer den dritten Theil des erſten Schuſſes, im Winter die Hälfte gibt.

2) Die Zeitigung des Sauerteigs.

Man kann die Zeit nicht genau bestimmen, wenn der Sauerteig zeitig ist, d. h. in den erforderlichen Gährungszustand eintritt, oder wenn er von Neuem verarbeitet oder unter den zu verbackenden Teig gemengt werden soll. Diese Zeitigung hängt vom Wechsel der Atmosphäre ab. Im Sommer darf er weniger zeitig sein als im Winter. In dieser letztern Jahrszeit nimmt man mehr von dem vorzüglichen Sauerteig. Man gießt viel heißeres Wasser zu, man verarbeitet den Teig weniger lange, man setzt ihn unter trockene Leintücher, und bringt ihn sodann in starke Gährung, während man ihn im Sommer durch ganz entgegengesetzte Mittel zu mäßigen bemüht ist.

Man muß darauf sehen, daß das zuzugießende Wasser sich nach der Jahrszeit richte, d. h. kalt, lau, oder warm sei. In Paris wird der vorzügliche Sauerteig zwischen Mitternacht und 8 Uhr Morgens zeitig, der Sauerteig erster Sorte zwischen 8 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags, der zweite Sauerteig zwischen der 2ten und 5ten Nachmittagsstunde, und der dritte Sauerteig zwischen 5 und 7 Uhr Abends.

Der Sauerteig bringt, je nachdem die Gährung mehr oder weniger vorgerückt ist, auf den Teig auch eine ungleiche Wirkung hervor. Diesen Grad der Gährung bezeichnet man mit den Namen junges und altes Sauerteig, oder man sagt auch starker Sauerteig, dies bezieht sich aber nur auf die Quantität des unter den Teig zu mengenden Sauerteigs, nicht aber auf den Gährungsgrad desselben, wie von einigen Schriftstellern mit Unrecht behauptet worden ist.

Der junge Sauerteig bedarf weit mehr Zeit, um den Teig in den gehörigen Grad von Gährung zu

bringen. Wenn die Arbeitseintheilung es möglich macht, so ist es gut, jungen Sauerteig zu nehmen, weil dieser auf die Weiße und Qualität des Brodes günstig einwirkt.

Der alte Sauerteig hat schon seine Zeitigung überschritten, d. h. die Gährung ist zu weit vorgerückt. In diesem Zustande muß man ihn aber nicht verwenden, er würde den ganzen Teig verderben. Weiter unten werden wir das Mittel zu seiner Verbesserung angeben, eine Sache, die übrigens nicht leicht gelingt.

Um gutes Brod zu erhalten, muß man sehr jungen Sauerteig anwenden; aber die Bäckerknechte hüten sich sehr davor, weil sie dadurch viel mehr Sorgfalt und Mühe auf ihr Geschäft zu verwenden hätten.

§. 2. Die Bierhefe.

Einige Bäcker nehmen Bierhefe zur Verstärkung der Gährung; in diesem Falle mischen sie ungefähr 1 Pfund davon unter den Sauerteig, ehe er unter den Brodteig gemengt wird; in Paris nimmt man nur trockene Bierhefe; dann gibt man bei jedem Schusse aber nur ½ Pf. zu. Die verschiedenen Methoden bei der Anwendung der Hefe hängen häufig davon ab, wie viel Schusse der Bäcker macht, und von der Stunde, zu welcher das Kneten des Teiges beginnt. Diejenigen Pariser Bäcker, welche nur fünf- oder sechsmal backen, nehmen nicht immer Hefe zu ihrem Teige. Uebrigens ist in Paris der Gebrauch derselben heutzutage so gut wie ganz abgeschafft, weil die Hefe oft ganz verfälscht wurde, und man daher die beabsichtigte Wirkung nicht erreichte. Im Winter wäre ihr Gebrauch noch am ehesten zu empfehlen. Um diese Zeit aber machen die Brauer die wenigste, und um die Quantität zu vermehren, mischen sie verschiedene Substanzen zu, wie z. B. Kartoffelmehl, was aber die Wirkung der Hefe mehr oder minder neutralisirt.

Einige Bäcker nehmen eine Arbeit vor, welche man das Arbeiten mit Hefe nennt; darunter versteht man folgendes: Beim letzten Schusse nimmt man ein Stück Teig von 10 oder 15 Pfund, je nach der Größe des Schusses weg. Gegen ein Uhr, wenn andere Bäcker ihren Sauerteig zweiter Sorte bereiten, machen diejenigen, welche mit Bierhefe arbeiten, ihren Sauerteig erster Sorte. Sie gießen eine Quantität Wasser und Mehl zu, um den Sauerteig zweimal so stark als den vorzüglichen Sauerteig zu machen. Eine verhältnißmäßig gleiche Quantität Bierhefe wird dann zur Beschleunigung der Gährung hinzugethan, so daß man zwei Stunden später den Sauerteig letzter Sorte machen kann, der das Doppelte des vorherigen beträgt. Diesem setzt man noch so viel Hefe zu, um eine Stunde später das Kneten beginnen zu können. Endlich setzt man bei jedem folgenden Schusse eine neue Quantität Bierhefe in gleichem Verhältniß zu.

Das Resultat dieser Methode ist, daß das Brod leichter, weißer und höher wird; aber man muß es essen, wenn es noch weich ist. Am andern Morgen hat es seinen Wohlgeschmack schon verloren, und deßhalb paßt es nicht für die Arbeiterklassen, die aus Gründen der Wohlfeilheit nur altgebackenes Brod essen. Es gibt aber auch nur wenige Bäcker in Paris, die nach dieser Methode arbeiten.

Vierter Abschnitt.

Das Kneten.

Wenn der Sauerteig letzter Sorte fertig ist, beginnt das Kneten; dies nimmt vier Zeiträume ein, in der Bäckersprache nennt man diese Beschäftigungen: 1) das Anmachen, 2) das erste Untermengen des Mehles, 3) das Umschaffen, 4) das Durcharbeiten.

§. 1. Das Anmachen.

Dies muß rasch geschehen. Sobald der Sauerteig im Säuerungsort ist, gießt man alles zur Fabrikation dieses Teiges bestimmte Wasser darauf, verarbeitet die Masse mit beiden flachen Händen, bis sie gut zertheilt und aufgelöst ist. Der Brei muß aber ganz gleichmäßig sein und es dürfen keine Klümpchen darin bleiben.

§. 2. Das Untermengen.

Ist der Sauerteig gut angemacht, so nimmt man die Hälfte der Mehlquantität, welche später noch geknetet werden soll, und mischt sie, ohne die Hände aus der Mischung herauszuziehen. Dies geschieht, bis das Mehl absorbirt und wohl getrocknet ist. Dann nimmt man zwei Drittheile des übrigen Mehls, verarbeitet es, wie die erstern Male, so daß der Teig recht steif wird, nimmt dann das übrige Drittheil, um den Teig zu vollenden und ganz gleich zu machen. Von dieser Arbeit hängt das gute Kneten ab.

§. 3. Das Umschaffen.

Wenn der Teig genug Mehl hat und die Masse abgetrocknet ist, schabt man den Backtrog vorsichtig ab, um alle Teigmassen zu einer Masse zu vereinigen, und nun beginnt das Umschaffen; dies geschieht, wie folgt:

Man schafft den Teig von der Rechten zur Linken, an das Ende des Backtrogs, indem man ihn in dicken Wurften wegnimmt. Man arbeitet dann oben und unten den Teig durch, wirft ihn in Wurstform in das rechte Ende des Backtrogs, nimmt ihn aber wieder auf, um ihn an das linke Ende des Troges zu schleudern.

Ein Bäcker, welcher sein Werk sorgfältig bis zu Ende behandeln will, arbeitet ihn zum drittenmale

durch und klopft seinen Teig, d. h. er steckt beide Hände in den Teig, faßt ihn, hebt ihn, faltet ihn zusammen und wirft ihn dann mit sichtbarer Anstrengung in den Trog. Die Stücke des so behandelten Teiges legt man zu jenen, die es schon sind, dadurch entwickelt sich der Teig und erleichtert das Eindringen der Luft. Wenn dies Geschäft beendigt ist, kratzt man den Backtrog wieder aus, nimmt sodann die Hälfte allen Teiges weg und bringt ihn in einen Korb, damit er bei dem nächsten Teige als Sauerteig diene. Dann theilt man mittelst eines Brettes den Trog in zwei Abtheilungen, in die eine zur Linken des Kneters gibt man den Theil des Teiges, den man weggenommen hat, um ihn als Sauerteig zu benützen, und in die andere, zur Rechten des Kneters, kommt derjenige Teig, welcher zum Schusse bestimmt ist; dieser wird gewogen und geformt.

§. 4. Das Netzen.

Der Zweck desselben ist, dem Teig eine größere Quantität Wasser zuzusetzen. Zuweilen geschieht es, um die Gährung zu unterbrechen. Um das Netzen vorzunehmen, gießt man Wasser auf den Teig, arbeitet ihn oben durch und schafft ihn hierauf mehremal durch. Das Netzen ist eine herrliche Operation, aber die Bäckerknechte sind sehr sparsam dabei weil es ihre Arbeit vermehrt. Das Kneten mit Maschinen sollte allgemein deßhalb eingeführt werden, weil diese Arbeit dadurch sehr erleichtert wird.

§. 5. Das Salz.

Die Pariser Bäcker nehmen Salz zum Kneten, nicht etwa, um dem Teig einen guten Geschmack zu geben, sondern um ihn steif zu machen. Das Salz hat auch die Eigenschaft, die Gährung langsamer zu machen. Die Bäcker haben die Bemerkung ge-

macht, daß, je weicher der Teig, desto unentbehrlicher das Salz; bei festem Teig kann man das Salz im Nothfall weglassen.

Es wäre gut, wenn man das Salz sich in dem Wasser auflösen lassen würde, welches bestimmt ist, auf den Sauerteig gegossen zu werden; aber die Bäckerknechte achten nicht darauf und werfen es handvollweise auf den Sauerteig, bevor noch das Wasser darauf kommt. Allein Salz von gewöhnlicher Dicke hat auch Zeit genug, während des Einrührens des Sauerteigs sich aufzulösen.

Die Quantität des von den Pariser Bäckern verbrauchten Salzes beträgt ungefähr 1 Pfd. auf einen Sack Mehl, der 159 Kil. enthält.

In der Provence, Languedoc und fast im ganzen südlichen Frankreich, sowie in Spanien und Italien, nimmt man noch größere Dosen. In England nimmt man auf einen Sack Mehl von 125 Kil. gegen 2 Kil. Salz, zuweilen nur die Hälfte Salz und die Hälfte Alaun.

Der Bäcker sollte auch vorher untersuchen, ob das ihm gelieferte Salz nicht verfälscht ist. In einem besondern Kapitel werden wir auf die verschiedenen Substanzen zurückkommen, die man unter das Brod zu mischen versuchte, und auf die Produkte, welche man davon erhielt.

Fünfter Abschnitt.

Verschiedene Sorten Teig, sein Gewicht und seine Formen.

§. 1. Verschiedene Teige.

Die Pariser Bäcker unterscheiden dreierlei Teige: festen Teig, Mittelteig und weichen Teig.

Will man festen Teig, so gießt man dieselbe Quantität Wasser wie bei den andern Teigsorten zu,

aber man nimmt verhältnißmäßig mehr Mehl. Die Bäcker, welche solchen Teig machen, behaupten mit Recht, er gebe weniger Abfall im Backofen, das Brod seie schmackhafter, nahrhafter und halte sich länger.

Bei dem weichen Teig braucht man weniger Mehl, aber er muß mehr verarbeitet werden, was die Bäckerknechte genirt, die gewöhnlich gerne jeden Anlaß, wo sie sich etwas mehr anstrengen müssen, vermeiden. Allerdings braucht der weiche Teig weniger Zeit zum Durchbacken als der feste Teig, erfordert aber auch mehr Sorgfalt und Aufmerksamkeit von Seiten des Bäckers, denn wenn er nicht gerade im Moment seiner Zeitigung in den Ofen kommt, kann leicht so viel von ihm verdunsten, daß der Bäcker kaum sein Gewicht wieder erhält.

Der Mittelteig verräth sich schon durch den Namen als ein Mittelding zwischen den zwei erstern. In Paris wird diese Art von Teig am meisten fabrizirt, denn er eignet sich am besten zu den verschiedenen Brodformen, die daselbst üblich sind.

§. 2. Das Gewicht des Teiges.

Wenn der Teig geknetet und in den Sauerort gekommen ist, so zertheilt man ihn in mehr weniger große Stücke, je nach der Größe der Brode, die man machen will. Diese Operation soll ihre bestimmten Regeln haben, damit der Abgang an Gewicht des gebackenen Brodes, den es durch Verdunstung des im Teig enthaltenen Wassers erleidet, nur so viel ausmacht, daß das Brod noch das vorgeschriebene Gewicht habe. Dieser Abgang wechselt je nach der Festigkeit des Teiges. So muß man nothwendig 8 Unzen Abgang bei einem Brod von 2 Kil. Gewicht, bei festen Teigen, annehmen, hingegen bei Broden aus weichem Teige von gleichem Gewicht schon 10 bis 11 Unzen. Die ordinärsten

Mittelteige zu Paris haben 9 bis 9½ Unzen Abgang bei den sogenannten kurzen Brödchen, welche ungefähr 16 Zoll lang, aber in Paris am meisten verbreitet sind. Die Form des Brodes hat auch auf dessen Gewichtsverlust im Ofen großen Einfluß. Im Allgemeinen wird angenommen, je mehr Kruste, desto mehr Gewichtsverlust, je kleiner der Umfang des Brodes, desto größer die Verdunstung.

Die Tara in der Wage, wenn das Brod gewogen wird, nennen die Bäcker das kleine Gewicht.

Es würde zu weit führen, wollten wir in das Detail aller Umstände eingehen, welche mehr oder minder auf die Verdunstung des Teiges einwirken. Hier folgen die ungefähr allgemein angenommenen Proportionen:

Für runde Brode von 6 Kil. 1¼ Pfd.
Für jene von 4 Kil. 1 Pf.
Für jene von 3 Kil. 14 Unzen.
Für jene von 2 Kil. 9 Unzen.
Für jene von 1 Kil. 6 Unzen.

§. 3. Die Form des Teiges.

Sobald der Teig gewogen ist, wird er geformt, man hebt ihn mit der einen Hand auf und preßt ihn mit der andern, dehnt ihn dann aus, schlägt ihn wieder zurück, drückt ihn zusammen, rundet ihn ab und bestreut ihn mit etwas Mehl, damit er weder an dem Trog noch an den Händen kleben bleibe. Will man in einen Schuß mehre Brodgattungen bringen, so formt man immer die größten zuletzt.

Bei runden Broden ist das Formen leicht, anders verhält es sich aber bei den gespaltenen Broden und den Krüstchen.

Jeder Arbeiter hat seine eigene Art, das Brod so zu spalten, daß es recht krustig wird. In Paris, wo man jungen Sauerteig und gutes Mehl nimmt, bekommt man viel Kruste, aber an vielen Orten,

wo der Teig weniger geschafft, wo der Sauerteig schlecht ist, bekommt man fast gar keine Kruste. Das Brod nennt man dann hohlkrustig.

Die gewöhnlichste Form der Pariser Brode geben folgende Abbildungen:

Gespaltene Brode (Fig. 493), sie scheiden sich in kurze und halblange. Man formt sie auf dieselbe Art. „Um sie in die rechte Form zu bringen," sagt das Handbuch für die Bäckermeister, „hebt man die Enden des Teiges zweimal in die Höhe, indem man diese Enden zugleich auseinanderzieht und von oben drückt, dann dreht man in der Richtung von oben nach unten, so daß die Hohlkehle sich unten befindet und der glätteste Theil oben ist. Man beginnt das Spalten mit der umgekehrten Hand, man stemmt den Arm darauf, nimmt die Kehrseite des Brodes und zieht sie mit beiden Händen zu sich, so daß die Hohlkehle sich oben und die Spalte unten befindet. Man faßt es an beiden Enden an, um es in das Teigkörbchen zu legen, so daß, wenn man das Brod auf die Schaufel wirft, um es in den Ofen zu schieben, der krustige Theil sich oben befindet." (Fig. 494.)

Fig. 493.

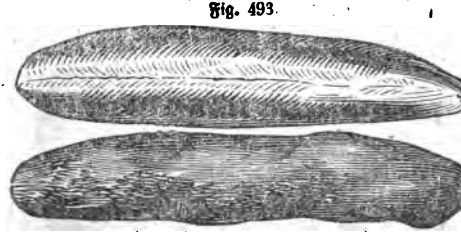


Fig. 494

Nichtkrustiges Brod dreht man wie das krustige,

nur mit dem Unterſchiede, daß die Spalte auf die Seite kommt.

Knüppelbrode ſind gewöhnlich halblänglich, aber nicht geſpalten.

Runde Brode (Fig. 495, 496, 497). Man faßt mit beiden Händen das Stück Teig, welches einen runden Laib geben ſoll, beſtreut es mit Mehl, legt die rechte Hand darauf und hebt die äußerſten Theile mit der linken auf, dabei fortwährend mit der rechten ſie zurückziehend und preſſend. Dann wirft man ſie in's Teigkörbchen, die Hohlkehle nach oben, nun legt man das Brod auf die Schüppe. Bei dieſer Methode kann man das Brod nicht auf die Schaufel umſtürzen, ſondern muß es ſo auf-

Fig. 495.

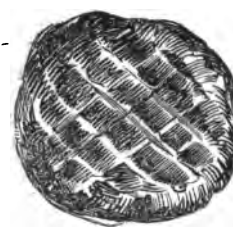


Fig. 497.

Fig. 496.

werfen, daß die Rinnen oben bleiben. Diese Manipulation ist sehr leicht.

§. 4. Der Teig in den Teigkörben.

Sobald der Teig gewogen und geformt ist, kommt er in die Teigkörbchen, hier gährt er und bekömmt seine Zeitigung, bevor man ihn in den Ofen schiebt. Die erforderliche Zeit für die Zeitigung des Teiges läßt sich nicht genau bestimmen. Jahreszeit, Umfang und Gattung des Brodes, die Temperatur der Backstube, die Hindernisse oder Beförderungsmittel der Gährung müssen hier zur Regel dienen.

Sechster Abschnitt.

Der Backofen.

Die Größe der Oefen wechselt, aber ihre Form ist ziemlich constant, sie ist oft einer Birne, einem Ei (Fig. 498) ähnlich, die Erfahrung hat bis jetzt

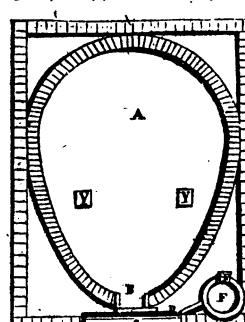


Fig. 498.

bewiesen, daß diese Form die vortheilhafteste und ökonomischeste ist, um nach allen Seiten die nöthige Wärme zu erhalten und mitzutheilen. Es ist eine abgeplattete ausgehöhlte Halbkugel, in welcher sich folgende Theile von einander unterscheiden: der Vorhof oder der Herd, die Wölbung, der Dom oder die Kapelle, die Mündung oder der Eingang, der Altar, die Luftlöcher, endlich der Theil über und der unter dem Ofen.

Die Größe des Ofens richtet sich nach der Quantität des zu backenden Brodes. Zu Paris ist die größte Dimension der Oefen in der Breite 10 bis 11 Fuß, die kleinste 9 Fuß, und 1 bis 1½ Fuß Höhe.

Der Herd muß mit dem Boden auf gleichem Niveau sein, aber bei einer Tiefe von 11 Fuß muß man ihn hinten 1½ Zoll höher machen, als an der Oeffnung. Zum Pflastern des Herdes nimmt man Platten von 8 Zoll Breite und 4 Zoll Dicke.

Die Wölbung soll so niedrig als möglich sein, je näher sie dem Herd, desto leichter ist der Ofen zu heizen. Einige Ofenbauer wollen nur 11 bis 12 Zoll den Herd von der Wölbung entfernt haben. Jedenfalls muß sie der Senkung des Herdes genau folgen und immer in gleicher Distanz sich befinden. Zur Decke wählt man eine gewisse Art Ziegel, die Klinger heißt, und mit den gewöhnlichen Ziegeln von ziemlich gleicher Dicke und Länge ist. Die besten liefert Burgund.

Um das Verbrennen des Holzes zu fördern, bringt man ungefähr ⅔ von der Tiefe des Ofens, und 18 Zoll von jeder Seitenwand 2 Röhren, Luftlöcher genannt, an, die durch die Wölbung des Ofens durchgehen, und oben in den Kamin münden und an die beiden Seiten der Oeffnung ausmünden. Heutzutage macht man 3 Luftlöcher, 2 an dem Ende des Ofens an den Seiten, und das dritte im Mittelpunkt der Wölbung, ungefähr 4 Fuß von der Oeff-

nung. Der Zweck dieser Neuerung ist, das Verbrennen zu beschleunigen.

In der That schließt man, sobald das Holz brennt, eine Klappe, die den Kamin unter den Luftlöchern hermetisch schließt. Die Flamme und der Rauch ziehen dann durch die Luftlöcher ab, und der Zug ist dermaßen stark, daß die Flamme des Holzes am Eingang des Ofens bis in den Fond dringt. Daraus entsteht der andere Vortheil, daß die Flamme keine lange Zunge macht und sich nicht zertheilt, und das Feuer den Ruß im Kamin nicht anzündet, wie das häufig vorkommt.

Die Breite der Oeffnung richtet sich nach der Größe des Ofens, in Paris hat sie gegen 27 Zoll. Wesentlich ist, daß diese Oeffnung mit einem hermetisch schließenden blechernen Schieber versehen ist. Dieses ist eine starke gußeiserne Platte, die in eine Falze eingefügt ist, welche so lang als möglich sein soll, damit die Wärme weniger entweiche. Eine schlechte Schließung würde den Dampf, den das Backen hervorbringt, entweichen lassen, welcher, wenn er concentrirt ist, auf das Brod zurückfällt, demselben sein Gewicht erhält, und ihm Farbe und den Nußgeschmack verleiht. Würde dieser Dampf aus dem Ofen abziehen, so träte eine Verminderung in Gewicht und Qualität des Brodes ein.

Der Altar heißt das Gestell, auf welcher das Ofenblech ruht, wenn der Ofen geöffnet wird. Dieses Gestell ist aus Stein, und ungefähr neun Zoll lang.

Der Theil über dem Ofen könnte von dem Bäcker zum Heizen des Wassers oder zum Trocknen des Holzes benützt werden, aber nicht alle Lokalitäten eignen sich dazu.

Der Theil unter dem Ofen ist oft gewölbt, in welche Wölbung man das Holz zum Trocknen einlegt; wie dick sie aber auch wäre, es möchte doch

immer ein groſser Wärmeverlust die Folge sein. Heutzutage machen die Bäcker keine solche Wölbung mehr, sondern lassen den Theil unter dem Ofen ganz ausgefällt. Man bringt gewöhnlich in dem Mauerwerk des Ofens einen Kessel an, und erhält dadurch stets warmes Wasser ohne besondern Kostenaufwand. Er befindet sich in einer angemessenen Höhe, damit man mittelst eines Hahns das Wasser in die Gelten ablassen und zum Backtrog schaffen kann.

Die einzelnen Bestandtheile des Ofens zeigt die Figur: A die Fläche des Ofens, B die Oeffnung, C der Altar, D die Röhre, um die heiße Asche unter den Kessel zu schaffen, F der Kessel, E der Kamin des Kessels. Dieser steht mit dem Rauchfang des Ofens in Verbindung, G die Thüre, durch welche man das Feuer unter den Kessel bringt.

Siebenter Abschnitt.

Das Heizen des Ofens.

In Paris macht man im Ofen das Feuer an, sobald man den ersten Schuß zu formen beginnt.

Alle brennbaren Stoffe können zur Heizung des Ofens benützt werden, wenn sie nur eine helle und lebhafte Flamme geben, daß die Wölbung geheizt wird, und sie auch Glut für den Herd hergeben.

Das Holz hat bis jetzt unter allen Brennstoffen den Vorzug erhalten, es darf aber weder zu grün noch zu trocken sein. Man muß jenes auswählen, das leicht und langsam brennt, auch nicht stark rußt. Buchenholz ist das beste, aber in der Regel theuer, deßhalb ziehen die Pariser Bäcker Birken- und Tannenholz vor, das sie beim Auseinandernehmen von Schiffen erhalten können, aber der Gebrauch dieses Schiffholzes ist nicht sehr ausgebreitet; man

macht ihm den Vorwurf, daß es die Oefen verderbe, weil in der Regel dieses Holz viele Nägeln und Haken enthält, auch daß die Glut, welche es gibt, weniger gut sei als jene des Birkenholzes.

Wesentlich ist, daß kein gefärbtes Holz zum Heizen der Backöfen genommen werde, denn es könnte seine schädlichen Eigenschaften dem Teige mittheilen.

Um einen Ofen zu heizen, reicht es noch nicht hin, daß man ihn mit Holz fülle, und dieses darin verbrennen lasse, sondern das Holz muß auch so vertheilt sein, daß es die Hitze nach allen Seiten des Ofens hin gleichmäßig verbreite.

Man unterscheidet im Ofen die Wölbung, den Boden, die Oeffnung und die beiden Seiten, welche man auch Quartiere nennt. Alle diese Theile müssen gleichmäßig geheizt werden.

„Will man die Heizung beginnen," sagt das Handbuch für die Bäckermeister, „wählt man ein krummes Scheit und legt es auf den Boden des Ofens; krumm muß es sein, damit es den andern zur Stütze diene, es darf eben nicht mit allen seinen Theilen auf dem Herde aufliegen, sonst könnte die Flamme nicht cirkuliren. Auf dieses erste Scheit legt man zwei andere, die man an den Enden übereinander legt, und auf die Mitte dieser letztern zwei andere, in der Art, daß ihre Enden an die beiden Seiten des Ofens anstoßen. Das Holz, welches so übereinander gelegt ist, nennt man die Füllung, man zündet es mit einem Feuerbrand an, den man an den Ort legt, welcher gegenüber der Oeffnung des Ofens ist. Wenn ein Theil des Holzes, welches als Stütze dient, in Kohle verwandelt ist, nimmt man die Glühkohle mit der Krücke weg und häuft sie an den Rändern des Ofens auf. Auf diese Art conservirt sie sich, sonst würde sie sich in Asche verwandeln. Um die andern Theile des Ofens zu

heizen, macht man eine zweite Füllung, im zweiten Drittheil seiner Tiefe, und bildet einen Herd, indem man ein Scheit in die Quere legt, und 6 bis 7 andere Scheite, der Länge nach gespalten, oben auf. Wenn diese Füllung zu $^2/_3$ verbrannt ist, so zieht man sie mit der kleinen Krücke in die Nähe der Oeffnung, um diesen Theil des Ofens zu heizen, welcher stets derjenige ist, wo die meiste Hitze verloren geht. Bei den andern Schüssen verfährt man auf dieselbe Weise, nur nimmt man kleineres und weniger Holz.

„Man glaubt gewöhnlich, wenn die Wölbung weißlich ist, so sei der Ofen heiß. Dieses Zeichen ist nicht immer zuverlässig, denn auch hier kommt es auf die Beschaffenheit der Lokalität, auf die Lage des Ofens, auf die Quantität und Art des Teiges, auf dessen Form und Umfang, insbesondere aber auf die Erfahrung an. Jedenfalls ist es besser, daß der Ofen auf den Teig warte, als daß der Teig sich nach dem Ofen richte, weil man mit einigen Scheiten Holz den Ofen gleich warm erhalten kann, die Zeitigung des Teiges aber aufzuhalten, kann von großen Nachtheilen sein.“

Baury's „Handbuch für Bäckermeister“, gibt eine Tabelle über die Regeln beim Heizen.

	1. Schuß.	2. Schuß.	3.	4.
Buchene Prügel 19 Zoll dick und 2 Fuß lang.	Erste Füllung des Ofens, und eingesum 19 Prügel. Wenn das Holz verbrannt ist, nimmt man die Glut weg. Füllung des Oeffnung 2 Fuß vom Ofenblech drei Prügel.	Gespaltenes Holz 4 Zoll dick, jeden Haufen zu 4 Scheiten, 7 Haufen in den Ofen herum, 3 Haufen an der Oeffnung.	ditto	ditto

Nicht alles Holz der ganzen Füllung wird verzehrt, denn der Bäcker erhält einen großen Theil von dem Werthe des Holzes durch den Verkauf der Löschkohlen zurück. Man nimmt an, daß auf sechs Schuße ⅓ Fuhren Holz verbraucht wird, wenn diese im Magazin des Bäckers 29 Fr. 50 Cent. zu stehen kommen, so kostet die Consumtion von fünf Gebäcken . . . . . 9 Fr. 83 C.

Eine Fuhre verbranntes Holz gibt 34 Scheffel Löschkohlen, mittlerer Preis 40 Cent. der Scheffel, macht bei ⅓ . . . . . 4 „ 53 „

Rest per Tag . . . 5 Fr. 30 C.

In einem Jahre würde dies also 1934 Fr. 50 Cent. geben, und diese Summe beträgt den wirklichen Aufwand an Holz für einen Pariser Bäcker bei 6 Schuffen des Tags. Man hat daher Unrecht gehabt, zu behaupten, daß der Bäcker aus dem Erlös für Kohlen seine ganze Auslage für Holz zurückerhalte. In den Stadttheilen, wo der Scheffel

Kohle mehr als 40 Cent. einbringt, ist auch der Miethzins höher. Es wäre also unbillig, wollte man anders, als wir, rechnen.

Achter Abschnitt.

Das Einschießen des Brodes und die Zeit, welche es im Ofen bleiben muß.

Wenn der Ofen den erforderlichen Grad von Hitze hat und die Glut aus demselben entfernt ist, beginnt der Oberbäckerknecht das Einschießen des Brodes. Auf eine Seite stellt er die Lampe, um den Ofen zu erleuchten. Die Arbeit muß so gerichtet werden, daß der Ofen heiß ist, sobald das Brod so weit gezeitigt ist, um in den Ofen geschoben zu werden.

Erst schießt man die größeren Laibe ein, dann die kleineren. Man reiht die Brode in geraden Reihen vom Boden bis zur Oeffnung, und ist bedacht, daß sie sich etwas berühren, damit sie ihre Form nicht verlieren, dann setzt man das Einschieben nach dem Winkelmaß fort. Man erreicht also den Platz, wo die Leuchtpfanne hingestellt wurde, die man wegnimmt, sobald die Brode bis an die Oeffnung kommen. Nun schließt man den Ofen, aber nach 20 Minuten muß man ihn wieder öffnen, um nachzusehen, wie das Backen vor sich gehe und ob das Brod Farbe bekommt.

Sobald das Brod in den Ofen gekommen ist, schwillt es auf, das Gas entweicht, die darin enthaltene Luft dehnt sich aus und so bilden sich im Brode Höhlungen, welche anzeigen, daß der Teig durchgearbeitet sei. An der Farbe, welche die Rinde annimmt, merkt man, wie lange das Brod noch im Ofen bleiben müsse. Diese Zeit läßt sich nie genau bestimmen, es hängt von der Dicke der Brode und von der Natur des Teiges ab; im Allgemeinen

schätzt man aber, daß die Brode von 2 Kil. Gewicht 35 Minuten im Ofen bleiben müssen, und jene von 4 Kil. 50—60 Minuten.

Parmentier erkennt an folgenden Zeichen, ob das Brod durchgebacken sei:

1) Wenn man beim Oeffnen des Ofens einen feuchten Dampf herauskommen sieht, der sich nach und nach zertheilt;

2) die Fläche des Brodes eine bräunlichgelbe Farbe angenommen hat, und

3) das Brod, sobald man mit der Fingerspitze an die untere Rinde anklopft, wiederhallt.

Diese charakteristischen Kennzeichen kündigen an, daß man das Brod aus dem Ofen nehmen müsse.

Neunter Abschnitt.

Das Ausnehmen des Brodes.

Die am meisten durchgebackenen Brode werden zuerst aus dem Ofen genommen, so wie man Sorge trägt, daß die größten Brode in den Hintergrund des Ofens kommen und die kleinsten an die Oeffnung, denn diese brauchen weniger Zeit um durchzubacken, so können diese auch zuerst herausgenommen werden. Ist aber der Ofen mit lauter Broden gleicher Größe besetzt, so nimmt man sie in derselben Ordnung aus dem Ofen, wie sie eingebracht worden sind.

Man verfährt dabei, wie folgt: Man nimmt zuerst einige Brode von der Oeffnung weg und weist ihnen einen Platz im Hintergrunde oder am rechten Rand an, damit man bequem zu jenen Broden könne, die das erste Quartier einnehmen, wo das Einschieben seinen Anfang nahm. Hat man schon viele herausgenommen, so rückt man mit der Leuchtpfanne vor, um diesen Theil des Ofens zu erleuchten und hier die Brode zu placiren, die vorhin an

der Oeffnung waren. Diese Operation dauert gewöhnlich 15 Minuten bei einem Ofen von 10—11 Fuß Flächenraum, je nach der Gewandtheit des damit Beauftragten. In derselben Ordnung wie die Brode aus dem Ofen kommen, wandern sie in die Körbe, oder man reiht sie behutsam eines gegen das andere, ohne diese Vorsicht würden die noch heißen Brode ihre Form verlieren. Auch vermeide man, Brod aus dem Ofen zu nehmen, von dem man noch nicht überzeugt ist, daß es durchgebacken sei, denn sobald es wieder in den Ofen kommt, verliert es seine frische Farbe und die Kruste bekommt Runzeln; es liegt also viel daran, daß das Brod nur zur rechten Zeit aus dem Ofen komme.

Zehnter Abschnitt.

Die verschiedenen Geräthe bei der Bäckerei.

Das Zündholz und die Leuchtpfanne. Unter dem ersteren versteht man kleine Stücke trockenen und länglich gespaltenen Holzes, die man, um den Ofen zu erleuchten, anzündet, während man die Brode einschiebt. Die Leuchtpfanne ist eine Art von flurzblecherner Kapsel, 1 Fuß lang, 6 Zoll breit und 3 Zoll hoch. An der Oberfläche sind mehre Querstangen, auf welchen das Zündholz aufgelegt wird, das, während es brennt, seine Glühkohle und Asche in die untere Büchse fallen läßt. Die Leuchtpfanne kann man mit der Krücke an alle Orte des Ofens, welche erleuchtet werden sollen, bringen.

Den Schöpftopf, ein rundes Gefäß von Blech oder Holz, das einen eisernen Henkel hat, dient zur Messung des Wassers, es hat zehn Zoll im Durchmesser und ist 8 Zoll hoch. Es faßt ¼ Imi oder 4 Liter.

Der Kessel dient zum Erwärmen des zum Kneten erforderlichen Wassers. Seine Größe richtet sich

nach der Quantität des Teiges. Man weist ihm seinen Platz gewöhnlich in einer der Ofenwände an. Diese Kessel müssen von verzinntem Kupfer mehr breit als tief und mit einem Hahn am untern Ende versehen sein. Sie müssen stets reinlich gehalten werden, daher sie mit einem Deckel von verzinntem Kupfer geschlossen sein sollen.

Der Backtrog soll von hartem Holze und so wenig porös als möglich sein. Parmentier wünscht ihn von halbcylindrischer Form, wir kennen aber zu Paris keinen von dieser Construktion. Die Form ist gewöhnlich die eines Troges, der am untern Theile enger als an der Oeffnung ist, er ist gewöhnlich 12 Fuß lang, 2½ Fuß breit und 18—20 Zoll tief. Die Enden nennt man nach Handwerksgebrauch Kopf und Schweif. Der Kopf ist zur Linken des Kneters, der Schweif zu seiner Rechten. Der Trog hat in seinem Innern 2 Bretter, welche dazu dienen, Abtheilungen in ihm zu machen, sie sind beweglich. Das eine dient dazu, den Sauerteig in der Kopfgegend am Sauerort, das andere, den Teig vor und nach dem Wägen in der Schweifgegend zu halten. Weiter unten werden wir von den Trögen sprechen, in welchen der Teig auf mechanischem Wege verarbeitet wird.

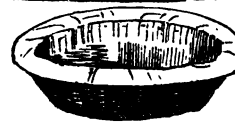
Das Teigmesser, eine Platte von polirtem Eisen mit einem hölzernen Stiele versehen; sie hat die Bestimmung, theils den an den Wänden des Troges und an den Händen des Kneters klebenden Teig abzuschaben, theils den Teig in Stücke zu schneiden, wenn man ihn formen will.

Die Körbe (Fig. 499 und 500). In diesen trägt man das Mehl zum Trog, ebenso hebt man den Sauerteig darin auf; inwendig sind sie mit einem leinenen Tuche überzogen.

Der Ständer ist ein Kasten mit 5 oder 6 Schubfächern, die über einander gestellt sind. Wenn

Fig. 499.

Fig. 500.



der Teig geformt ist, bringt man ihn auf die Schubfächer und beginnt mit den untern; er wird auf mehr oder minder lange und breite Leintücher gebreitet, die man Backtücher nennt. In diesen Schubfächern behält der Teig im Winter seine Wärme. Heutzutage ist man vom Gebrauche dieser Kästen in Paris ganz abgekommen.

Der Ofenwischer ist eine lange Stange, an deren Ende Stücke von dicker Leinwand angebracht sind, die man in einen mit Wasser gefüllten Kübel taucht, und mit welchen man den Ofen ausputzt, namentlich aber den Herd, sobald die Asche weggeschafft ist.

Der Kohlendämpfer ist ein vertikaler blecherner großer Cylinder von 3—4 Fuß Höhe und 2—2½ Fuß Durchmesser, durch einen Deckel von gleichem Metall verschlossen und mit 2 Handhaben versehen, des leichtern Transportirens wegen. In diesen Cylinder wirft man die Glühkohle, wenn sie verlöschen soll.

Der Schürhaken (Fig. 501 und 502) eine Stange, die an ihrem dickern Ende einen langen und geraden Stiefel von einem flachen Eisen hat, damit dreht man das brennende Holz um und schiebt es zu den verschiedenen Theilen des Ofens.

Fig. 501.

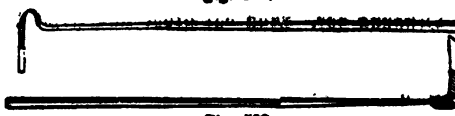


Fig. 502.

Die Schärre benützt man, um die Ecken des Backtrogs auszukratzen.

Die Teigkörbchen von Weidenholz haben eine verschiedene Form und Größe, inwendig sind sie mit Leinwand belegt, in welche man den Teig bringt, sobald er gewogen und geformt ist. Hier läßt man ihn gähren und bis zum Moment des Einschießens zeitigen.

Die Backschaufeln (Fig. 503, 504 und 505) sind von Holz oder Eisen, ihre Breite und Länge richtet sich nach dem Umfang und der Form der Brode, auch nach den Stellen im Ofen, wohin man sie placiren will. Sie müssen fest und leicht zu handhaben und biegsam sein.

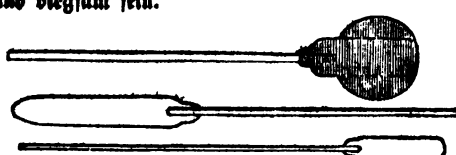


Fig. 503. 504 und 505.

Die kleine Backschaufel soll mit dem Stiele im Verhältniß stehen und sich nach der Größe des einzuschießenden Brodes richten.

Die Kohlenschaufeln sind von Eisen, mit ihnen nimmt man die Glühkohle aus dem Ofen und schafft sie in den Kohlendämpfer.

Die Krücke ist ein großer eiserner Haken mit langem Griffe, mit ihr sammelt man die Glutkohle

und schafft sie aus dem Hintergrund des Ofens bis zur Oeffnung vor. Man hat große und kleine Instrumente dieser Art, sie werden immer zu demselben Zwecke gebraucht und sie unterscheiden sich nur durch die Länge des Stieles.

Elfter Abschnitt.

Die Luxusbrödchen.

Diesen Namen führen sämmtliche Bäckerwaaren, die der Taxe nicht unterworfen sind, weder im Gewicht noch im Preise. Sie unterscheiden sich von einander entweder in der Form oder in der Bearbeitung des Teiges. Diese letztere Unterscheidung ist es allein, welche wir zu berücksichtigen haben.

§. 1. Grützenbrode.

Diese werden aus gesiebter Grütze bereitet, welches Mehl viel weißer ist, als das für gewöhnliches Brod. Man findet sie auf den Tafeln der Reichen und in den Restaurationen zu Paris. Die Bäcker bereiten sie auf zweierlei Art, je nach der Quantität, welche sie absetzen. Diejenigen, welche nur einen mäßigen Absatz haben, nehmen künstlichen Sauerteig dazu. Diesen bereiten sie wie folgt: Gegen drei oder vier Uhr Morgens, wenn das Kneten des vierten Schusses zu Ende ist, arbeiten sie in 1 Liter Wasser ¼ Pfd. Hefe durch. Nachher setzen sie 3 oder 4 Pfd. Mehl von gesiebtem Gries dazu und kneten Alles durcheinander. Sodann wird Teig von dem gekneteten Schusse in gleichem Gewichte hinzugenommen, man läßt hierauf den ersten Sauerteig eine Stunde ruhen, hernach gießt man 3 oder 4 Liter Wasser auf, zu denen man 1 Unze Salz und 12 bis 15 Pfd. Griesmehl zusetzt, und knetet das Ganze zu einem guten Mitteiteig. Die Quantität Wasser, Hefe

und Mehl richtet sich in ihrer Proportion nach dem Absatz.

In Häusern, wo die Consumtion bedeutend ist, behandelt man das Griesbrod wie das ordinäre Brod. Man hält sich einen ganz besonderen Sauerteig, den man nur zweimal auffrischt. Man nimmt beinahe ebenso viel Sauerteig, wie bei der Bereitung des gewöhnlichen Brodes. Diese Behandlungsart ist sicherer, als wenn man künstlichen Sauerteig nimmt. Im letzteren Fall trifft es sich oft, daß bei der geringsten Nachlässigkeit, die von Seiten der Arbeiter so leicht vorkommt, die Temperatur auf den Sauerteig zu stark einwirkt, seine Zeitigung zu sehr beschleunigt, und Qualität und Geschmack des Brodes sich dadurch verschlechtern.

§. 2. Kaffeebrödchen.

Alle Bäcker zu Paris machen solche Kaffeebrödchen in mehr oder weniger großen Menge. Dieses Brod knetet man auf zweierlei Art, mit künstlichem Sauerteig oder durch Netzen des Teiges. Im ersteren Fall verarbeitet man den Teig wie bei dem Griesbrod, im anderen Fall wie folgt: Bei dem vierten oder fünften Schusse nimmt man, sobald das Kneten beendigt, eine Quantität Teig in den Trog, um die erforderliche Anzahl Brode zu machen. In die Mitte dieses Teiges macht man ein Loch, gießt mehr oder minder laues Wasser hinein, je nachdem das Wetter wärmer oder kälter, bis der Teig ganz weich ist. In diesem Wasser wird die Hefe ebenfalls in reichlicher Quantität aufgeweicht; dann schneidet man fünf oder sechs Minuten lang den Teig, schlägt ihn dann gut, unterhöhlt ihn, indem man die Finger unter ihn steckt, hebt ihn und läßt ihn wieder fallen, ohne ihn jedoch von den Händen zu bringen, und sorgt, daß die Luft eindringen kann, der Teig trockner und leichter wird. Diese Art von Teig nennt man

dünnen Teig. Gute Arbeiter verlangen, daß ein guter weicher Teig in eine Flasche müsse gebracht werden können, ohne seine nöthige Consistenz zu verlieren. Die Qualität eines solchen mürben Brodes hängt sehr von der Verarbeitung des Teiges ab.

Einige Bäcker fabriziren ihre Kaffeebrode aus Griesmehl zweiter Qualität. In diesem Falle können sie nur mit künstlichem Sauerteig arbeiten und ihr Teig wird weniger weich gehalten. Diejenigen, welche viel Griesbrod erster und zweiter Sorte hinsichtlich dessen weißer Farbe absetzen, wählen die zweite Methode, wobei sie denselben Teig dazu nehmen, woraus sie das Griesbrod bereiten.

Mit dem Teig der Kaffeebrode bereitet man mürbes Brod von verschiedenem Gewichte, auch die sogenannten Milchbrode. Diese letztern sind sehr dünn und von länglicher Gestalt, und wenn sie gebacken sind, lauter Kruste.

§. 3. Luxusbrode von ordinärem Teige.

Diese, welche man gewöhnlich Kopfbrode, Schiffchen ꝛc. nennt, bereitet man aus ordinärem Teig, ohne besondere Mühe darauf zu verwenden. Bloß einige Bäcker bringen die zu diesen Broden erforderliche Quantität Teig an die Luft, damit im Moment des Formens die Zeitigung nicht zu weit gekommen sei.

Die runden Brödchen, Bonapartes, Patrontaschen, Artischocken ꝛc. bereitet man aus demselben Teig, der aber viel fester ist.

Zwölfter Abschnitt.

Kommisbrode.

Von den Luxusbroden zu diesen übergehen, heißt von einem Extreme zum andern übergehen, denn das Soldatenbrod ist gewiß das schlechteste in Frank-

reich. Das Bauernbrod, welches die Landleute aus Getreide zweiter Qualität machen, ist noch viel feiner als dieses.

Von der Militärverwaltung sind zwar Verordnungen erlassen worden, daß unter den Weizen, der zum Brodbereiten bestimmt ist, weder Roggen noch Gerste gemengt werde, daß 10 Pfd. Kleie ausgemahlen werden solle, d. h. aus einem Zentner Getreide (100 Kil.) 10 Kil. Kleie auszuziehen und alles Uebrige zur Bereitung des Brodes zusammen zu mischen. Was sind wohl die Ursachen der schlechten Qualität des Kommisbrodes?

1) Gewisse Mißbräuche, denen sich bei gehöriger Aufsicht leicht abhelfen ließe.

2) Mangelhafte Reinigung des Getreides, welches in die Mühle gebracht wird.

3) Schlechte Behandlung des Teiges.

4) Schlechtes Durchbacken.

Diesen Mißbräuchen kann man aber nicht anders vorbeugen, als daß man eine gewisse Weise vorschreibt und verlangt, daß das Brod gut ausgebacken sei.

In solchen Jahrgängen, wo der Brand im Getreide herrscht, ist die Folge einer schlechten Reinigung der Körner, daß das Mehl schwarz wird und giftige Stoffe enthält, welche durch das Backen des Brodes nicht zerstört werden, und die Gesundheit der Soldaten gefährden. Ausnahmsweise wird in Paris das Kommisbrod mit Mehl von folgender Zusammensetzung bereitet:

$^2/_5$ Mehl sogenannter zweiter Sorte, dies ist eine Sorte Mehl, die gleich nach der kommt, welche die Bäcker in Paris verarbeiten.

$^2/_5$ Mehl sogenannter dritter Sorte, erste Qualität des schwarzen Mehls.

$^1/_5$ Mehl sogenannter vierter Sorte, letzte Qualität, nach dieser kommt gleich die Grützenkleie.

Diese Mischung gibt ein Brod von gutem Aussehen, aber es wird zu schlecht durchgeknetet. Man nimmt sehr viel Sauerteig dazu, damit das Brod seine Zertigung erhalte, ohne daß man nöthig habe, den Teig zu bearbeiten. Dieser Teig ist nichts als ein schlecht getrockneter Teigklumpen, der kaum den Anfang der Gährung durchgemacht hat, den man so schnell wie möglich in den Ofen zu bringen sucht, und den man nicht erst durchbacken läßt, damit er von seinem Gewichte so wenig als möglich verliere. Armer Soldat!

Dreizehnter Abschnitt.

Zwieback.

So nennt man eine Art sehr dünner und trockener Brödchen von der Form von Brodkuchen, welche dazu bestimmt sind, den Seeleuten auf weiten Seereisen zur Nahrung zu dienen. Der Zwieback soll aus vorzüglichem Mehle bereitet werden. Die gewöhnliche Art seiner Verfertigung in den französischen Seehäfen ist folgende: Man nimmt jungen Sauerteig in dem Verhältniß von ½ Kil. Hefe auf 1 Kil. Mehl. Das Wässern des Sauerteigs wird wie beim Brode vorgenommen, aber man knetet nicht so lange und der Teig wird sehr fest gemacht. Wenn das Kneten beendigt ist, bearbeitet man den Teig in kleineren Partien und gibt jedem die Form eines runden und flachen Kuchens. Man breitet ihn dann auf Tische oder Bretter, setzt ihn an einem kühlen Orte an die Luft, um die Gährung abzuhalten, heizt den Ofen weniger stark als zum Brodbacken, und sobald der letzte Kuchen geformt ist, beginnt das Einschießen in den Ofen. Man macht mit einem eisernen Instrument mehre Löcher auf die Oberfläche, um das Durchbacken und die Ausdünstung der Feuchtigkeit zu fördern. Damit

aber der Kuchen vollkommen gebacken werde, muß er 2 Stunden im Ofen bleiben, der nur zu $^2/_3$ so stark als bei gewöhnlichem Brode geheizt werden darf. Nachher nimmt man die Kuchen behutsam aus dem Ofen, und legt sie in Kisten, die 25 bis 50 Kil. fassen können. Diese bringt man in eine Trockenstube, die gewöhnlich über dem Ofen sich befindet. Daselbst verliert der Zwieback alle Feuchtigkeit und trocknet vollständig aus. Man thut kein Salz in den Teig, aus dem man Zwieback bereiten will, aus Furcht, er möchte Feuchtigkeit aus der Luft anziehen. Zwieback von guter Qualität, ist trocken und bricht sich leicht, er hat eine braungelbe Farbe, er bricht wie Glas, seine Krume ist trocken und weiß, in Wasser schwillt er sehr auf, ohne sich zu Boden zu senken, oder auseinanderzufallen. Man sagt, daß die Engländer ihn ohne Sauerteig bereiten, er schmeckt aber auch stets fade und schluckt nicht gerne Wasser an.

Vierzehnter Abschnitt.

Roggenbrod.

Der Roggen enthält weniger Kleber als der Weizen, deßwegen taugt er weniger zu Brodbereitung, d. h. er gibt geringeres Brod als der Weizen. In einigen Gegenden Frankreichs und in Deutschland ißt das Volk nur Roggenbrod. Um aus Roggenmehl Brod zu backen, braucht man mehr Hefe, das Wasser, welches dazu genommen wird, muß heißer sein, der Teig muß fester sein, man braucht weniger Salz dazu und läßt ihn länger im Ofen. In Belgien, Holland, in der Schweiz und in Deutschland bereitet man Brod aus reinem Roggen für die Pferde auf der Reise; sie fressen es sehr gern. Auf dem Lande macht man hie und da auch

Brod aus Mengkorn, dazu kommt ⅔ Weizen und ⅓ Roggen. Das Brod wird ungefähr ebenso behandelt wie das Roggenbrod, nur nähert man sich mehr jener Behandlung des aus reinem Weizen gebackenen Brodes. „Den Werth des Brodes von Mengkorn," sagt Parmentier, „hat man noch nicht gehörig gewürdigt. Es nimmt den ersten Rang nach dem Weizenbrode ein, hält sich länger frisch, ohne an Wohlgeschmack zu verlieren, und dies ist für die Landleute, die nicht so oft backen können, ein wesentlicher Vortheil."

Fünfzehnter Abschnitt.

Kartoffelbrod.

Man hat sich vielfach mit der Frage beschäftigt, ob man aus den Kartoffeln auch Brod bereiten könne. Die gelehrten Gesellschaften haben Preise dafür ausgesetzt, ohne daß bis jetzt unter allen Versuchen einer befriedigend ausgefallen wäre. Dabei dächte ich, hätte die Menschheit nichts verloren, denn die Kartoffel ist schon fertiges Brod, man siede, brate oder backe sie, sie bleibt in jeder Art von Zubereitung ein beliebtes Nahrungsmittel.

Der einzige Vortheil bei der Verwandlung derselben in Brod wäre die Ersparniß der Transportkosten, denn die Kartoffel läßt sich nicht gut weit verschicken, sie ist zu schwer dazu, sie enthält ein holziges Fleisch, wie auch Vegetationswasser, die mindestens ⅔ ihres Gewichts bilden; gegenwärtig werden die Kartoffeln aber überall angebaut, so daß sie selten weit versendet zu werden braucht.

In theuren Zeiten versuchten es mehre Bäcker unter ihr Mehl auch Kartoffel zu mengen. Gewöhnlich verfuhren sie dabei auf folgende Art: Man ließ die Kartoffel sieden, schälte und zerquetschte sie dann zu Teig, der aber keine Klümpchen zeigen durfte.

Ohne dieses letzt werden zu lassen, rührte man die Masse in Wasser auf, das zum Kneten des Teiges dienen sollte. Die vorsichtigen Bäcker brachten, um die Klümpchen zu vermeiden, die Mischung in ein eisernes Sieb mit weit geöffneten Maschen, dann kneteten sie wie gewöhnlich. Dieses Brod mußte aber etwas frisch in den Ofen kommen. – Man verwandte dabei 1/10 bis 1/8 Kartoffelmehl.

In denselben theuern Jahren, 1828, 1829, 1830, die für die Pariser Bäcker so verhängnißvoll waren, mischten auch einige Müller eine gewisse Quantität Kartoffelmehl unter das Mehl; aber dieser Betrug rächte sich auf Kosten der Bäcker, der Nachtheil traf aber zuletzt die Urheber, denn mit dem Bäcker leidet auch der Müller. Preisfragen wurden im J. 1836 aufgesetzt, auf welche Art man im Kornmehl das Vorhandensein von Kartoffelmehl entdecken könne, sowie auch wie viel Kartoffelmehl sich in der Mischung befinde, und der Bäckermeister Bolard zu Paris erwarb sich mit seiner eingereichten Abhandlung, die sich durch die Einfachheit der Methode empfahl, die goldene Preis-Medaille. Er beschreibt sein Verfahren wie folgt:

„Die Qualität des Mehls läßt sich zuerst bestimmen, wenn man durch gewöhnliche Mittel, welche früher angegeben wurden, den Kleber von dem Stärkemehl sondert, man nimmt dazu 20 Grammen Mehl und macht daraus einen nicht zu festen, aber auch nicht zu lockern Teig. Man bedient sich dazu einer Tasse und einer gläsernen Röhre. Man verarbeitet diesen Teig in der hohlen Hand, unter einem sehr kleinen Strahl Wasser. Ein feines Sieb ist unerläßlich, darüber setzt man ein kleines Sieb, das eine soll das Wasser, mit dem ausgewaschen werden soll, aufnehmen, von diesem wird das Stärkemehl mit weggeschwemmt, das andere dagegen den körnigten Kleber, der aus einem schlecht fabrizirten Mehle

gewonnen wird. Wenn das Waschwasser klar abfließt, so bleibt der elastische Kleber als Residuum in der Hand zurück und wird gewogen.

„Eine Stunde läßt man das im konischen Gefäß gesammelte Waschwasser ruhig stehen, es wird sich dann am untern Theil des Gefäßes ein Niederschlag bilden, den man nicht stören darf. Man zieht nun mittelst eines Weinziehers das Wasser über demselben ab, und zwei Stunden später nimmt man mit einem Trichter das Wasser, welches sich wieder gesammelt hat, weg.

„Untersucht man nun den Niederschlag, so wird man leicht bemerken, daß er aus zwei leicht zu unterscheidenden Schichten besteht. Die obere graufarbige ist der nicht elastische zertheilte Kleber, die andere Schichte mattweißlich, das reine Stärkemehl.

„Einige Zeit später nimmt man vorsichtig mit einem Kaffeelöffel die Schichte Kleber weg, welche sich leicht zertheilt, ein Widerstand, welchen man nicht zu überwinden suchen muß, ist ein Beweis dafür, daß Stärkemehl da ist; dies muß man trocknen lassen, bis es eine feste Masse wird, in diesem Zustande löst man es in Masse aus dem Gefäße ab.

„Das Kartoffelstärkemehl wiegt schwerer als Getreidestärkmehl, daher setzt es sich zuerst zu Boden. Wie aber erkennt man es in der gleichförmigen Masse, wo die Lupe und das Mikroskop keine so große Verschiedenheit auffinden lassen, um es nachweisen zu können? Durch ein Reagens, das einzige, welches gleichmäßig auf alles Stärkemehl wirkt, das Jod, welches, wie man weiß, die Eigenschaft besitzt alle stärkemehlhaltigen Substanzen tiefblau zu färben, ausgenommen jedoch in dem Zustande, welcher diesem Verfahren zur Grundlage dient.

„Das Kartoffelstärkemehl, im kalten Wasser unauflöslich, nimmt, in einem Mörser von Agat zerrieben und dann filtrirt, durch Berührung mit der

concentrirten Jodtinktur eine dunkelblaue Farbe an. Eine derselben Probe unterworfene Auflösung von Stärkemehl aus Getreide färbt sich kaum schwachgelblich, welche Farbe sich bald verliert, während Kartoffelmehl seine blaue Farbe mehre Tage behält.

„Nimmt man nun mit einem Messer ein Gramm Stärkemehl oder $1/20$ des zur Probe bestimmten Mehls am äußern Rand des konischen Klumpens weg, um es auf jene Art zu untersuchen, so wird die bläuliche Farbe, die sich durch Berührung mit dem Jod alsbald kund geben wird, das Kartoffelmehl zu erkennen geben; und der Beweis, daß es sich in der konischen Masse nicht vermischt hat, ist der, daß, wenn man von demselben konischen Klumpen eine zweite Schichte Stärkemehl von gleichem Gewicht wie die ersteren wegnimmt, um damit eine gleiche Probe zu machen, man keine blaue Färbung mehr erhalten wird, es müßte denn ein Ueberschuß an Kartoffelstärkemehl vorhanden sein, alsdann fährt man fort, bis sich nichts mehr zeigt.

„Um die Qualität des dem Getreidemehle beigemischten Kartoffelstärkemehls zu bestimmen, braucht man keine sehr große Menge zu untersuchen. Die Müller finden in der Verfälschung erst dann einen Vortheil, wenn die Zugabe 10 Procent beträgt. Wollten sie bis zu 30 Proc. zusetzen, so wäre es bei dem gegenwärtigen Zustande der Bäckerei nicht mehr möglich, Brod daraus zu bereiten. Man muß also auf einen Gehalt von 10—25 Proc. Kartoffelstärkemehl seine Untersuchungen anstellen, wenn man es nach Fünfteln bezeichnet, so wird man bei diesem Verfahren die Gegenwart der kleinsten Quantität Kartoffelstärkemehl selbst unter 5 Procent ebenso gut erkennen. Wenn man also von dem konischen Klumpen 5 Schichten nach einander, jede ein Gramm schwer, hinwegnimmt, und in dieser Ordnung sie nach oben beschriebener Weise untersucht, so muß

die blaue Farbe dieser Probe die Zugabe von 5 Proc. Kartoffelmehl der Schichte anzeigen.

„Man muß sehr genau und mit den oben angezeigten Instrumenten zu Werke gehen, denn sonst könnte man bei Versuchen, die unter verschiedenen Umständen gemacht werden, auch verschiedene Resultate erhalten. So z. B. könnte Mancher auf den Einfall gerathen, um die Operation abzukürzen, das Mehl zu zerreiben ohne den Kleber vom Stärkemehl abzusondern. Dann würde aber keine Färbung entstehen, welches auch die Quantität des darin enthaltenen Kartoffelstärkemehls sein möchte, weil der dem Stärkemehl zur Hülle dienende Kleber dies vor der Wirkung des Stößels schützt und das Zerreißen der Kügelchen hindert, folglich das Stärkemehl unaufgelöst bliebe.

„Ein Mörser aus Glas oder emaillirtem Porzellan reicht nicht aus, an der zu glatten Innenseite würde das Stärkemehl immer ausgleiten, es würde also nicht zerrissen werden. Ein Mörser von mattweißem Porzellan, der nicht emaillirt ist, zeigt hingegen zu sehr vorspringende Rauhheiten, die beim Zerreiben dadurch eintretende Wärme, oder eine andere unerklärbare Ursache gibt Veranlassung, daß die Auflösung des Getreidemehls eine wenn auch nicht bläuliche, so doch violette Farbe annimmt, daß die Unterscheidung sehr schwer würde; also ein Mörser von Agat bleibt der einzige, den man hier anwenden kann.

„Man muß auch vermeiden, den im konischen Glase sich bildenden Niederschlag, wenn man ihn schnell austrocknen will, einer zu hohen Temperatur auszusetzen. Indem sich zuerst das Kartoffelstärkemehl auflösen würde, könnte ein Anfang von Gährung eine so vollkommene Identität unter beiden Stärkemehlarten herstellen, daß sich gar kein Unterschied mehr bemerken ließe.

„Von höchster Wichtigkeit ist, daß man stets unter denselben Bedingungen und mit denselben Sorten seine Versuche vornehme.

„Kurz, man muß den Kleber vom Stärkemehl trennen und den ersteren wägen, um die Qualität des Mehls untersuchen zu können. Der am Boden des konischen Gefäßes sich bildende Niederschlag muß ruhig stehen bleiben, daß er nach dem Ablaufen des Wassers abtrocknet, und man muß dafür sorgen, daß er seine konische Gestalt nicht verliert. Man nimmt 5 Schichten, jede von einem Gramm, nach und nach hinweg, fängt damit an dem obersten Theil des Konus an und läßt sie vollkommen trocknen, um sie besonders und nach der Ordnung in Pulver umzuwandeln. Man stößt die erste Schichte in einem agatnen Mörser, oder, um es noch leichter zu haben, nur einen Theil dieser Schichte, erst mit dem Polirstabe trocken, sodann mit etwas Wasser, indem man nach und nach Wasser zugießt, bis alles sich vollständig aufgelöst hat. Diese Auflösung seiht man durch ein Papier, taucht sodann das Ende einer gläsernen Röhre in concentrirte Jodtinktur und rührt sie in der filtrirten Auflösung um. Die nun zum Vorschein kommende blaue Farbe wird das Kartoffelstärkemehl anzeigen, und jede Schichte von einem Gramm, welche dieser Probe unterworfen wurde, wird eine Zugabe von 3. Proc. Kartoffelmehl zu 20 Grammen des untersuchten Mehls beweisen. Ist das Mehl rein, so wird die filtrirte Auflösung bei der Berührung mit dem Jod nur etwas weniges gelb, und auch diese Farbe wird wenige Minuten nachher verschwinden.“

Sechszehnter Abschnitt.

Reißbrod.

Parmentier hat die Versuche aus Reiß Brod

zu machen, für eine Chimäre erklärt, weil, sagt er, der dem Weizenmehl in verschiedenen Proportionen beigemischte gekochte Reiß das Brod fest, geschmacklos und schwer verdaulich macht. Wir aber denken hievon, wie von den Kartoffeln: Reiß ist schon Brod! Weizen und Roggen würden als Körner gekocht, ein schlechtes Nahrungsmittel abgeben. Man müßte sie, um sie genießbar zu machen, zu Mehl verpulvern, und dann erst mittelst einer eigenthümlichen Gährung, für welche der Kleber, den sie enthalten, sie empfänglich macht, in Brod verwandeln. Kartoffeln und Reiß hingegen brauchen nur gebacken zu werden, um genießbar zu sein, es bedarf bei ihnen nicht erst der Manipulation der Verwandlung in Teig ꝛc., ja nicht einmal die Schwierigkeit des Transports kommt bei dem Reiß in Betracht.

Der Arzt Arnal in Paris drang (1835) in der Akademie darauf, daß man die Güte des Brodes durch Zugabe von 1/7 Reiß erhöhen möchte. Die Akademie machte einen Versuch, fand das Brod schmackhaft, ließ aber nichts davon verlauten und that wohl daran.

Arnals Verfahren ist folgendes:

Zubereitung des Reiß: 13 Lit. kochendes Wacher mischt man nach und nach mit 2 Pf. Reißmehl, rührt die Mischung tüchtig um, bis ein Brei, und in allen Theilen schleimig wird. Ehe man das Reißmehl in das kochende Wasser schüttet, gebraucht man die Vorsicht, es vorläufig in einer Quantität kalten Wassers aufzuweichen.

„Kneten. Man nimmt die Hälfte des ein wenig abgekühlten Reißes, so daß er nicht mehr so heiß ist, daß der, welcher ihn kneten soll, ihn verarbeiten kann, man knetet ihn mit 8 Pfd. Sauerteig zusammen, den man sich vom Bäcker geben läßt, und mischt nach und nach 6 Pfd. Weizenmehl bei, ohne das Kneten zu unterbrechen, dann läßt man die Masse ruhen und in einem Korb aufgehen.

„Wenn der Sauerteig nach 20 Minuten ungefähr gehörig gegohren hat, schüttet man die andere Hälfte Reiß darauf, nachdem man sie gesalzen und abgekühlt hat. Wenn der Teig verschafft ist, setzt man nach und nach noch andere 6 Pfd. Weizenmehl zu und knetet abermals, dann bereitet man das Brod nach der gewöhnlichen Weise."

Wir geben hier das Resultat eines solchen Versuchs: 13 Pfd. Wasser, 2 Pfd. Reiß, 12 Pfd. Weizenmehl gaben 20 Pfd. 10 Unzen gebackenes Brod. Die 8 Pfd. Hefen, die man wieder wegnahm, nicht mitgerechnet.

Arnal erhielt unter denselben Bedingungen, seinen Angaben zufolge, 24 Pfd. Brod.

Man sieht hier, mit welchen Schwierigkeiten in der Praxis die erste Zubereitung des Reißes verbunden wäre, und wie viele Verluste man erleiden würde, wollte man sogar den Bäckerknechten dieses Geschäften anvertrauen.

Hören wir noch Raspail über dieses Thema. In einem seiner Werke drückt er sich wie folgt aus: „Man muß nicht sagen: Reißbrod sei mehr oder weniger nahrhaft, weil der Reiß gewissen Völkerschaften als Nahrungsmittel genügt oder nicht, sondern lediglich die Erfahrung hat zu entscheiden, ob in dieser oder jener Gegend diese oder jene Substanz nahrhafter ist als eine andere.

„Nicht das größere Gewicht kann zu Gunsten dieser Frage entscheiden, denn auf dieses kann der wässerige Theil Einfluß haben, und das Wasser, welches man während der Mahlzeit zu sich nimmt, nährt eben so gut als der Ueberschuß des vom Teig eingesaugten Wassers. Man bedarf dieses Elements zur Beförderung der ersten Gährung; ist aber einmal die Gährung mit einer gewissen Quantität Wassers hergestellt, so bleibt das Mehr ein für die Masse ganz nutzloses Gewicht.

„Seit sechszig Jahren hat man über das Brodbacken vielfache Erfahrungen gesammelt, aber die Hoffnung auf den Erfolg einer Mischung des Weizenmehls mit Reiß oder Kartoffelmehl hat man längst aufgegeben. Wir tadeln nicht die Versuche von Privaten, um hier ein Resultat zu erzielen, denn ihre Resultate kämen den Consumten zu Gute, aber besser wäre es, wenn der Erfindungsgeist mehr an die Vermehrung der Produktion nahrhafter Substanzen erster Qualität dächte, anstatt die Mittel zur Verminderung ihrer Consumtion zu vermehren, indem man sie mit Substanzen von geringerer Qualität mischt.“

Auch Bohnen und Erbsen hat man in Brod zu verwandeln versucht, freilich wurde man nur in theuren Jahrgängen aus Noth dazu gedrängt, aber nicht die Menschheit im Allgemeinen gewann dabei, sondern nur der Spekulationsgeist der Privaten. Namentlich gaben die Bohnen so schlechte Resultate, daß mehr als einmal von der Obrigkeit die Confiskation des auf diese Art verfälschten Mehls angeordnet werden mußte.

Siebenzehnter Abschnitt.

Beimischung schädlicher Substanzen.

Alles, was wir über dieses Thema hier vorbringen werden, ist entweder wortgetreuer Auszug oder Citat aus dem i. J. 1831 der wissenschaftlichen Gesellschaft zu Lille eingesandten Berichte des Liller Chemikers Kulmann.

§. 1. Schwefelsaures Kupfer.

Die Chemiker sind darüber einig, daß in den Cerealien sich Spuren von Kupfer vorfinden. Man muß sich daher mit großer Vorsicht über die Untersuchungen aussprechen, welche man mit Broden vor-

genommen, in denen man der Gesundheit schädliche Substanzen von den Bäckern beigemischt glaubte. Aber das allgemeine Wohl verlangt eine Bürgschaft gegen den Betrug, welchen die Habsucht der Bäcker den Consumenten zu spielen pflegt.

Ausgemacht scheint es, daß in den verhängnißvollen Jahren 1816 und 1817 mehre Bäcker in Belgien und im nördlichen Frankreich eine gewisse Quantität schwefelsaures Kupfer ins Brod thaten. „Die Vortheile, welche sie daraus zogen", berichtet ein Journal jener Zeit, „bestanden darin, daß sie schlechtes und gemischtes Mehl verwenden konnten, das doch weniger zu schaffen machte, weil man an dem Sauerteig sparen kann, dessen Zubereitung viel Arbeit erfordert, den Teig schneller zum Verbacken geeignet macht, wodurch die Krume und Rinde ein schöneres Aussehen erhält, und daß sie mehr Wasser nehmen konnten, um das Gewicht des Brodes zu erhöhen u. s. w."

Obschon das Vorhandensein einer so kleinen Dosis von schwefelsaurem Kupfer im Brode, wie jene war, deren sich die Bäcker bedienten — ein kleines Liqueurgläschen auf 250 Pfd. Teig ungefähr — auf die Gesundheit noch keine bedenklichen Folgen haben kann, so darf man ein solches Attentat auf den allgemeinen Gesundheitszustand doch nicht zu gelinde beurtheilen. Die Anwendung eines so gefährlichen Wirkungsmittels wird oft der Diskretion des Bäckerknechts überlassen, dessen Hand vielleicht zittern konnte und des Giftes also zu viel ausschüttete. Wer bürgt ferner dafür, daß nicht der Bäcker selbst von einer doppelten Portion sich noch bessere Wirkung für seinen Zweck versprach? Wer kann uns die Beruhigung geben, daß der Bäcker seinen Teig gleichmäßig durchknetete, so daß nicht an einigen Stellen von dem Gifte sich so viel anhäufte, daß der Tod darauf erfolgen kann?

Glücklicher Weise gibt die Chemie uns Mittel an die Hand, den Betrug leicht zu erkennen. Bei Weißbrod offenbart sich schon die unmittelbare Wirkung des blausauren Kalis, wenn dieses Brod nur 1 Theil Schwefelsäure auf 9000 Theile Brod enthält, und zwar durch eine sogleich erfolgende rosenrothe Farbe.

Hier folgen Kulmanns Resultate seiner Untersuchungen von Weißbrod, welche verschiedene Theile kupferhaltiger Salze enthielten.

Nummer.	Quantität des schwefelsauren Kupfers im Brode.	Wirkung des blausauren Kalis.	Wirkung des schwefelwasserstoffsauren Ammoniaks.
1	$\frac{1}{29,000}$	"	"
2	$\frac{1}{15,300}$	"	"
3	$\frac{1}{8700}$	Sehr merkliche rosenrothe Farbe.	"
4	$\frac{1}{7360}$	Noch stärkeres Rosenroth.	
5	$\frac{1}{3490}$	Blutroth.	Bräunliche Farbe.
6	$\frac{1}{1875}$	Tief karmoisinroth.	Glänzend braune Farbe.

Das einfache Verfahren mit blausaurem Kali, welches selbst Personen vornehmen können, die keine Kenntnisse in der Chemie besitzen, wäre aber unzureichend, um in dem Brode das Vorhandensein auch nur der kleinsten Quantitäten kupferhaltiger Salze zu ermitteln.

Folgende analytische Methode gibt Kulmann nach eigenen Erfahrungen: „Ich lasse in einer Platinaschale 200 Gramme Brod vollständig zu Asche verbrennen, das Produkt wird, nachdem es sehr fein

gepulvert worden, in einer Porzellanschale mit 8 bis 10 Grammen Salpetersäure gemischt, um einen flüssigen Brei zu bilden. Diese Mischung setze ich so lange der Wärme aus, bis fast die ganze Masse der ungebundenen Säure verdunstet, und nur noch ein schmieriger Teig übrig bleibt, den ich in ungefähr 20 Grammen destillirten Wassers aufweiche, und durch die Wärme die Auflösung befördere. Ich filtrire und separire ebenso die von der Säure nicht angegriffenen Theile, und gieße in die filtrirte Flüssigkeit einen kleinen Ueberschuß flüssigen Ammoniak. Nach dem Erkalten sondere ich mit dem Filtrum den weißen und reichlichen Niederschlag ab, welcher sich indeß gebildet hat, und lasse die alkalische Flüssigkeit einige Minuten kochen, um den Ueberschuß an Ammoniak zu verflüchtigen, und auf den vierten Theil seines Volumens zu reduciren. Nachdem diese Flüssigkeit durch einen Tropfen Salpetersäure etwas weniges säuerlich geworden, theile ich sie in zwei Theile, auf den einen lasse ich blausaures Kali einwirken, auf den andern den schwefelwasserstoffsauren Ammoniak.

„Wenn dieses Verfahren genau befolgt wird, so muß, wenn das Brod auch nur $^1/_{70,000}$ von schwefelsaurem Kupfer enthielte, dennoch das Vorhandensein des giftigen Salzes sichtbar sein.“

Das schwefelsaure Kupfer wirkt sehr auf die Gährung und das Aufgehen des Brodes. Diese Wirkung offenbart sich auf die augenscheinlichste Weise, selbst wenn dieses Salz nur $^1/_{70,000}$ im Verhältniß zum Brode beigemischt ist, was also 1 Theil Kupfer auf 30.000 Theilen Brodes betrüge, oder 1 Gran Schwefelsäure auf $7^1/_2$ Pf. Brod. Die Proportion, welche das Brod am meisten in die Höhe treibt, ist $^1/_{30,000}$ bis $^1/_{15,000}$; verstärkt man aber die Dose des schwefelsauren Salzes noch weiter,

so wird das Brod feuchter und erhält eine weniger weiße Farbe.

Bei der Eigenschaft des schwefelsauren Kupfers, den Teig fest zu machen, ist es leicht, mit feuchtem Mehle ein Brod zu bekommen, welches gut in die Höhe geht. Die in Folge einer grösern Quantität zurückgebliebene Feuchtigkeit bewirkte Zunahme desselben an Gewicht kann bis zu einer Unze aufs Pfund steigen, ohne daß die Qualität des Brodes darunter leidet. Namentlich im Sommer stellt sich das Bedürfniß heraus, dem Teig mehr Festigkeit zu geben. Dies bewirkt man gewöhnlich durch die Anwendung von Sauerteig und Kochsalz, aber die Wirkung einer sehr kleinen Quantität schwefelsauern Kupfers kann entweder den Sauerteig oder das Salz im Teig entbehrlich machen, dann aber muß eine größere Quantität Hefe genommen werden.

Die Wirkung des schwefelsauern Kupfers ist dem weißen Brode weit günstiger als dem Schwarzbrod. Dieses letztere, schon von Natur feucht, wird es durch Zugabe dieses schwefelsauren Salzes noch mehr. Die größte Quantität, welche angewandt werden darf, ohne die Qualität des Brodes merklich zu verschlechtern, ist $^1/_{4000}$; überschrettet man diese Proportion, so wird das Brod wässerig, bekömmt große Augen, und bei $^1/_{800}$ schwefelsauern Kupfers kann der Teig nicht mehr gehen, die Gährung scheint gehemmt und das Brod sieht grün aus. Unterläßt man im letztern Fall die Anwendung des Sauerteigs und giebt mehr Wasser zu dem Teig, so geht das Brod in die Höhe, wird porös, bekömmt große Augen, ist aber feucht, grünlich, und hat einen sehr unangenehmen Geruch nach Sauerteig.

§. 2. Alaun, seine Anwendung in der Bäckerei, und die Mitteln, wodurch man seine Anwesenheit im Brode erkennt.

Alaun wurde schon sehr früh zu dem Brodbacken

verwendet; in London ist es fast allgemein gebräuchlich. Unter den englischen Schriftstellern hat Accum in seiner Abhandlung über Vergiftungen durch Küchengeschirr sich auch über diesen Punkt verbreitet. Er sagt, daß die geringe Qualität des Kornmehls, das die Bäcker gewöhnlich zum Brodbacken nehmen, die Zuthat von Alaun nothwendig mache, um dem Brode eine weiße Farbe zu geben.

Diese Anwendung des Alauns scheint zu gestatten, daß man mit dem Kornmehl auch Bohnen und Erbsen ohne Nachtheil für die Qualität des Brodes mischen könne. Dem Doctor Ure zufolge ist die geringste Quantität Alaun, die mit einem Mehl von geringer Qualität ein leichtes und poröses Brod geben soll, 113 Gramme auf 109 Kilogrammen Weißmehl.

Der Dr. P. Markham sagt in seinen Betrachtungen über die bei dem Weißmehl und dem Brode betrügerischer Weise angewandte Ingredienzien, daß die Quantität des gebrauchten Alauns 240 Grammen auf 109 Kilogr. Weißmehl die gewöhnliche sei.

Endlich wird diese Quantität Alaun noch in der Proportion von 1 Kilogr. auf 127 Kilogr. Weißmehl zu 80 vierpfündigen Broden, oder 12,40 Gram. Alaun auf jeden Laib verbraucht.

Diese Quantität Alaun scheint sich nach der Quantität des angewandten Mehles zu richten, und ersetzt das Kochsalz, welches gewöhnlich zum Brode genommen wird, ganz oder theilweise.

Bei den verschiedenen gegebenen Proportionen wechselt die Quantität Alaun von $\frac{1}{127}$ bis $\frac{1}{974}$ des angewandten Mehls oder von $\frac{1}{145}$ bis $\frac{1}{1077}$ des erhaltenen Brodes.

Die Wirkung des Alauns auf die menschliche Gesundheit ist hinsichtlich ihrer Stärke mit jener des schwefelsauren Kupfers nicht zu vergleichen, auch kann das Vorhandensein einer kleinen Quantität

Alaun im Brode nicht leicht unmittelbar nachtheilige Zufälle hervorbringen. Doch ist zu befürchten, daß dieses Salz durch seinen täglichen Genuß, insbesondere bei schwächlichen Personen schädliche Folgen habe.

Befolgt man das von Dr. Ure in seinem „chemischen Wörterbuch“ (Band IV.) beschriebene Verfahren, welches darin besteht, daß man ein Barytsalz auf destillirtes Wasser wirken läßt, in welchem Brod zerkrümmelt worden, so wird das Vorhandensein von schwefelsaurem Salz im Brode leicht erkannt werden. Da dieses Verfahren nur das Vorhandensein von Schwefelsäure beweist, so kann es von Nutzen sein, wenn man bei solchen Untersuchungen den zu untersuchenden Gegenstand in Asche verwandelt. Die große Quantität, und namentlich das Volumen an Asche kann schon als Beweis dienen. Man muß jedoch auf die kleine Quantität Alaun, welche die Asche mancher Cerealien enthalten kann, sehr Acht haben. Das Vorhandensein einiger Spuren dieser Base hat Schaber in der Roggenasche erkannt.

Mit der Anwendung des Alaunes bei der Brodbereitung bezweckt man so ziemlich dasselbe, was man mit dem schwefelsauren Kupfer bezwecken will, allein dieses Salz wirkt bei gleicher Dosis doch bedeutend schwächer. Nämlich $\frac{1}{3500}$ schwefelsaures Kupfer ist eine viel zu starke Zugabe, so daß, anstatt das Aufgehen des Teiges zu befördern, es die entgegengesetzte Wirkung hervorbringt. Die gleiche Dosis Alaun aber bringt auch nicht die geringste sichtbare Wirkung hervor. Um eine merkliche Wirkung zu erhalten, müßte man die Alaunquantität auf $\frac{1}{400}$ steigern, bei einer Dosis von $\frac{1}{176}$ war die Wirkung sehr bedeutend.

Dennoch ist es möglich, daß eine viel größere Quantität Alaun das Aufgehen des Teiges, gleichwie

ein Ueberschuß von schwefelsaurem Kupfer, aufhalten kann. Die Wirkung, welche der Alaun auf den Teig hervorbringt, ist genau dieselbe, wie die des schwefelsauern Kupfers.

§. 3. Schwefelsaurer Zink.

Der schwefelsaure Zink oder weiße Vitriol scheint von den Bäckern deßhalb angewandt zu werden, weil er den Teig auftreibt. Vielleicht ist er mit dem blauen Vitriol, dem schwefelsauern Kupfer verwechselt worden. Ich gebe hier ein von mir erprobtes analytisches Mittel an, welche das Vorhandensein dieses außerordentlich giftigen Salzes verräth.

Weil Zink sich leicht verflüchtigt, so habe ich bei der Analyse auf nassem Wege verfahren müssen. Sobald das Vorhandensein der Schwefelsäure durch die Wirkung des Barytsalzes auf dem wässerigen Aufguß im Brod bewiesen war, ließ ich einen Theil dieses Aufgusses bis zur Syrupdicke abdampfen und verdünnte ihn mit etwas ammoniakhaltigem Wasser. Die filtrirte, mit Säure gesättigte Flüssigkeit wurde mit blausaurem Kali und schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak in Berührung gebracht. Beide gaben weiße Niederschläge von wasserhaltigem, blausaurem und schwefelsaurem Zink.

Die Resultate, welche ich von schwefelsaurem Zink erhielt, waren kaum bemerkbar, und mit jenen, welche ich durch schwefelsaures Kupfer erhalten hatte, nicht zu vergleichen.

§. 4. Kohlensaure Magnesia.

Edmund Davy, Prof. der Chemie in Cork, hat Erfahrungen gemacht, aus welchen resultirt, daß 20 bis 40 Gran (1 oder 2 Grammen) kohlensaurer Magnesia, die mit 453 Grammen (einem englischen Pfund) Stärkemehl schlechter Qualität gemischt werden, die Qualität des mit dieser Mischung fabrizirten

Brodes verbessere. Dieses Verfahren scheint zuweilen angewandt worden zu sein (Ure's chemisches Wörterb. Th. IV. p. 135).

Die kohlensaure Magnesia muß in so geringer Quantität bei der Brodbereitung großentheils in essigsaure Magnesia verwandelt werden. Dieses letztere Salz findet sich, obgleich es purgative Eigenschaften besitzt, nicht in so großer Quantität im Brode vor, daß es belästigen könnte. Bei den Untersuchungen, die das Vorhandensein dieses Magnesiasalzes entdecken sollen, muß man auf die phosphorsaure Magnesia Acht haben, die sich in der Asche von Cerealien in großer Quantität vorfindet. Das Vorhandensein von Phosphorsäure im Brode bewirkt, daß die Platinagefäße, welche zur Einäscherung dienen, sogleich verderben.

Die kohlensaure Magnesia bewirkt das in die Höhegehen des Brodes nicht so sehr, aber in einer Proportion von $^1/_{442}$ theilt es dem Brod eine gelbliche Farbe mit, die die dunkle Farbe, welche einige Mehlsorten geringer Qualität dem Brode geben, zu modifiziren vermag.

§. 5. Kohlensaure Alkalien.

Viele Schriftsteller haben behauptet, das kohlensaures Ammoniak das Brod schnell in die Höhe treibe, auch dessen Weiße vermehre. Die Eigenschaft dieses Salzes durch die Hitze zu verdunsten, scheint diese Annahme zu bekräftigen. Ich zweifle aber dennoch, ob eine große Quantität der kohlensauren Verbindung sich im Ofen so sublimire, daß es die mechanische Wirkung äußern könne, den Teig in die Höhe zu treiben und porös zu machen, denn die Sauerteigsäure muß sehr oft in so reichlicher Quantität vorhanden sein, daß alles alkalische Salz in eine essigsaure Verbindung umgewandelt wird. Soll eine mechanische Wirkung zugestanden werden, so ist sie

vielmehr in der Entwicklung der Kohlensäure des kohlensauren Salzes zu suchen.

Andere alkalinische Salze, wie das kohlensaure Kali und Natron, scheinen ebenfalls im Gebrauch zu sein; ich vermuthe aber, deren Zweck sei, die Feuchtigkeit im Brode etwas länger anzuhalten. Dieser Betrug kann durch die Untersuchung der Asche aufgedeckt werden, denn wenn diese nicht von einem verfälschten Brod herrührt, so enthält sie nur wenig auflösliche Stoffe, namentlich sehr wenig ungebundenes Alkali.

Das kohlensaure Ammoniak gab mir gar kein erhebliches Resultat, obschon ich zwei Versuche mit diesem Produkt machte, ich glaube nicht, daß beim Brodbacken davon ein besonderer Einfluß zu erwarten sei, man müßte denn eine sehr starke Dosis davon anwenden. Bei der Umwandlung in Essigsäure theilt dieses Salz vielleicht mit der kohlensauren Pottasche und Soda die Eigenschaft, die Feuchtigkeit des Brodes länger zu erhalten.

§. 6. Verschiedene Produkte.

Eine große Anzahl anderer Substanzen, wie Kreide, Thonerde und Gyps, sind ebenfalls zur Verfälschung des Brodes angewandt worden. Bei der Anwendung dieser Körper scheint man nur den Zweck gehabt zu haben, das Gewicht des Brodes und vielleicht auch seine Weiße zu vermehren. Da vortheilhafte Resultate für den Bäcker sich nur dann herauszustellen pflegen, wenn sie in so großer Quantität genommen wurden, daß sie auf das Gewicht des Brodes Einfluß haben können, so reicht die Einäscherung hin, um durch das große Gewicht der Asche diese Betrügerei zu enthüllen. Die Natur der Körper, die man in das Brod gemischt haben mochte, kann durch sehr einfache analytische Mittel bestimmt werden, deren Auseinandersetzung nur

unſere Mühe vergrößern möchte, ohne daß die Sache ſelbſt dabei gewänne.

Die Anwendung des Eiweißes, des Gummiwaſſers, des Fiſchleims und anderer klebriger Subſtanzen in der Paſtetenbäckerei und bei Conſituren konnte den Bäcker veranlaſſen, einige organiſche Subſtanzen auch beim Brodbacken in der Abſicht zu verwenden, daß der Teig mehr Halt bekomme.

Dr. Perceval empfiehlt 30 Gramme Saley auf 1 Kil. Feinmehl, wenn man ein ſchönes und zugleich gewichtiges Brod zu erhalten wünſcht.

Der
Landwirth
des
neunzehnten Jahrhunderts,
oder
das Ganze der Landwirthschaft.

Mit 2500 Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;
dirigirt von
Dr. Alexander Biris.

Dritter Abschnitt:
Die landwirthschaftl. Technologie.
Zehnter Theil.

Herausgegeben von der „Gesellschaft zur Verbreitung guter und wohlfeiler Bücher."

Stuttgart, 1846.
Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.
(Preis pro Theil 15 kr. oder 6 Ngr.)

Die landwirthschaftliche Technologie.

Mit einer Menge von Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;

dirigirt von

Dr. Alexander Biris.

Aus dem Französischen übersetzt

von

Theodor Mögling,

K. württ. Oekonomierath und Lehrer am landwirthschaftlichen Institut zu Hohenheim.

Zehnter Theil.

Stuttgart:

Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.

1846.

Achzehnter Abschnitt.

Knetmaschinen.

Bei der Aufzählung der verschiedenen Instrumente, die in einer Backstube erfordert werden, gedachten wir auch des gewöhnlichen Backtrogs. Hier geben wir dessen Abbildung (Fig. 506).

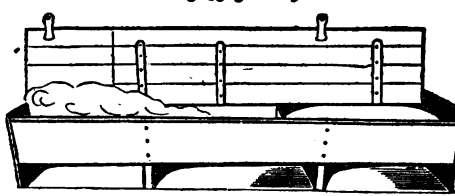


Fig. 506.

Der Bäckerknecht hat keine leichte Arbeit, wenn er, über den Backtrog hingebeugt, aus allen Kräften und zu wiederholten Malen einen schweren Teig heben muß, was überdies sehr rasch geschehen soll. In einer Atmosphäre von mindestens 20° Hitze muß er nackt arbeiten, und fast immer ist, wenn er knetet, sein Körper schweißtriefend. Wer würde nicht diesen Menschen bedauern, der allnächtlich zu so schwerer Arbeit verurtheilt ist? Mancher wird noch das Brod, dessen Bereitung so viele Mühe kostet, zurückweisen, wenn er an die Unreinlichkeiten denkt, die unvermeidlich in den Teig aufgenommen werden, wenn er von Menschenhänden geknetet werden muß. Wie sehr müssen also Knetmaschinen wünschenswerth sein! Leider hat man von diesen selbst in Paris,

wo die Bäckerkunst noch am meisten fortgeschritten ist, bis jetzt noch keinen Gebrauch gemacht. Daran tragen das Vorurtheil und das Festhalten am Hergebrachten die Schuld, vielleicht auch die Furcht, das Mißfallen der dadurch sich beeinträchtigt wähnenden Arbeiterklasse zu erregen. Man muß aber auch bekennen, daß die Mehrzahl solcher Knetmaschinen keine besondern Vortheile vor der gewöhnlichen Arbeit hinsichtlich der Ersparnisse darboten, auch in Betracht der Qualität der Arbeit viel zu wünschen übrig ließen. Doch sind die Schwierigkeiten, mit denen man bis jetzt zu kämpfen hatte, nicht unüberwindlich, und für die bessere Stellung des Bäckerknechts, wie für die Gesundheit des Consumenten wäre zu wünschen, daß man bald nur noch mechanische Vorrichtungen zum Kneten antreffen möchte.

§. 1. Die Fontaine'sche Knetmaschine.

Unter den Backtrögen, welche heutzutage sehr stark im Gebrauche sind, ist der Fontaine'sche einer besondern Beachtung werth. Das Echo des halles et marchés vom 8. März 1835 gibt folgenden Bericht darüber:

„Der Bäcker Fontaine hat vor längerer Zeit Versuche mit einem von ihm erfundenen Backtrog angestellt und wirkliche sehr vortheilhafte Resultate belohnten seine Ausdauer. Fontaine bedient sich jetzt ausschließlich dieser Maschine, und auch den Bäcker Tiffier hat er mit einer solchen versehen. An dem letztern Orte überzeugten wir uns von der Wirksamkeit derselben.

„Man denke sich ein vollkommen cylindrisches, 3½ Fuß langes Faß (Fig. 507), welches auf einem starken hölzernen Rahmen schwebend erhalten wird. Ein beweglicher Deckel, welcher in der ganzen Länge des Cylinders sich öffnet, um das Mehl und Wasser einzulassen, schließt sich während des Knetens her-

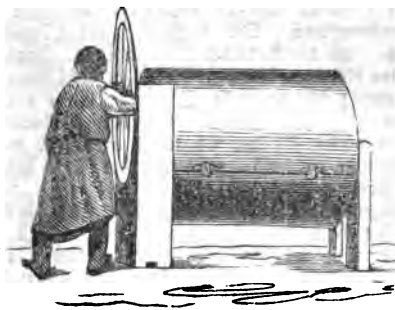


Fig. 507.

metisch. Inwendig sind zwei Abtheilungen, jede von 21 Zoll, in diesen befindet sich der Sauerteig. Wenn die erforderliche Quantität Wasser eingegossen und das Mehl zugesetzt worden ist, schließt man jenen Deckel hermetisch. Alsdann setzt ein einziger Mann mit einer Kurbel, die mit zwei Triebrädern von ungleichen Durchmessern besetzt ist, den Backtrog in Bewegung. In der Minute macht die Maschine 4 Drehungen, 15 Minuten, folglich 60 Umdrehungen, reichen hin, um das Kneten vollkommen zu beendigen.

„Wir haben selbst die Kurbel diese Knetmaschine in der Hand gehabt, sie schien uns weniger Kraftanstrengung als irgend eine frühere zu erfordern. Wenn der Cylinder mit der zu knetenden Masse ganz gefüllt ist, so drückt sie allerdings auf die Wellen, aber einmal in Bewegung gesetzt, bildet der Cylinder der nur 34 Zoll Durchmesser hat, ein Schwungrad, dreht sich durch sein eigenes Gewicht und regulirt die Umdrehung selbst. Der Arbeiter dreht die Kurbel etwa 40mal in der Minute um. Am Ende des Knetens, wenn der Teig seine ganze Consistenz erhalten hatte, erforderten die Knetmaschinen, die

vor der Fontaine'schen Erfindung existirten, die meiste Kraftanstrengung. Oft reichten zwei Mann noch nicht hin, um die Arbeiten zu beendigen. Fontaine's Maschine hingegen bietet in dieser Hinsicht keine Verschiedenheit; da zu Anfang und zu Ende der Teig sich von selbst im Innern des Cylinders bearbeitet, während dieser sich um sich selbst dreht, so wechselt das Gewicht niemals, mag nun der Teig fest oder flüssig sein.

„Damit man die inwendige Bewegung des Teiges besser begreife, muß man wissen, daß 2 Bretter vor dem Kneten in jeder Abtheilung in die Quere gelegt werden. Sie sind von Holz, halbflach, 2 Zoll breit. Die erstere, unmittelbar über dem Sauerteig, bildet einen ziemlich steilen Fall, die zweite bringt man erst an, wenn das nöthige Wasser und Mehl eingebracht sind. Ihre Lage ist horizontal und nicht so abschüssig wie die erstere. Die Bestimmung dieser Stangen ist, den Teig, während er sich mit dem Cylinder, in welchen er eingeschlossen ist, dreht, zu durchkreuzen, und die schiefe Stellung der einen Stange verhindert daß der Teig ohne bearbeitet zu werden herausfließen kann. Diese Stangen wirken auf das Mehl und das Wasser, wie sonst die Hände des Arbeiters.

„Das Kneten ging, wie wir uns überzeugten, ausgezeichnet von Statten, und in dieser Hinsicht schien uns Fontaine's Maschine eine der besten, deren man sich jemals bediente. Sie bietet auch einen Vortheil, den man weder der Maschine von Selligue, noch jener von Lasgorseix und von Ferrand nachrühmen kann, sie ist nämlich sehr leicht zu scheuern, wenigstens so leicht als die gewöhnlichen Backtröge. Sie bedarf wenig Raum, höchstens 5 Fuß, und da sie auch nicht hoch, so läßt sie sich in Kellern placiren. Ihre Construktion ist so einfach, daß sie nur halb so viel kostet als die Maschinen Ferrands, Las-

gorfeix u. A., für die nicht weniger als 16 bis 1800 Fr. gefordert wurden.

„Fontaine fabrizirt Backtröge von kleiner Dimension für Maiereien und andere Anſtalten.“

§. 2. Die Knetmaſchine von David.

A (Fig. 508) eine hölzerne Kufe mit Zapfen, B der Konus in der Mitte, C ſich drehende Rührſchaufeln, D die Axe, welche die ganze Maſchine in Bewegung ſetzt, E die Kurbel mit Schwungrad, P ein Sack, welcher das Mehl in den Trog vertheilt.

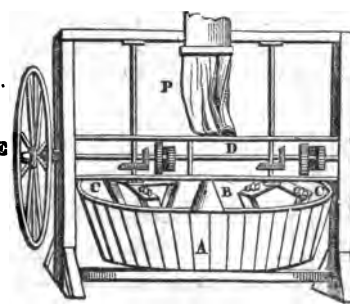


Fig. 508.

Der Bäcker Guettard wendet ſeit mehren Jahren den David'ſchen Trog an. Dieſer beſteht, wie die Abbildung zeigt, aus einem kupfernen Recipienten oder Zuber, der auf einem Zapfen ruht. In der Mitte iſt ein Konus, auf jeder Seite eine Vorrichtung von Rührſchaufeln, die ſo eingerichtet ſind, daß ſie ein doppeltes Kreuz bilden, und jede befindet ſich auf einer vertikalen Axe. Der Zuber dreht ſich um ſich ſelbſt, ſchleppt den Teig mit, ſowie auch die inwendigen Rührſchaufeln, welche

durch eine Art Getriebe und durch koniſche Räder in Bewegung geſetzt werden. Dadurch wird der Teig hin und her geſtoßen bis er Feſtigkeit erlangt. Der Konus in der Mitte des Zubers wirft den Teig zurück, welchen die Centrifugalkraft von den Rührſchaufeln entfernte, und zwingt ihn alſo, ſich ihrer Wirkung vollſtändig zu ergeben. Dieſe Beſchreibung zeigt, daß dieſer Trog complizirter iſt, als der Fontaine'ſche, und den Uebelſtand hat, daß er am Schluſſe der Operation mehr Kraftaufwand als zu Anfang erfordert.

§. 3. Die Knetmaſchine von Lasgorſeix.

A (Figur 509) ein halbcylinderiſcher Trog, B Vorrichtung mit Reifen, C Kurbel mit Triebrad.

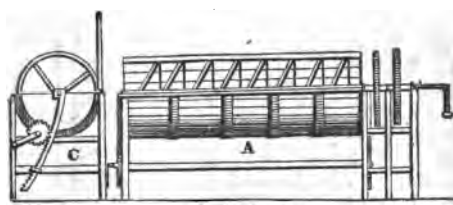
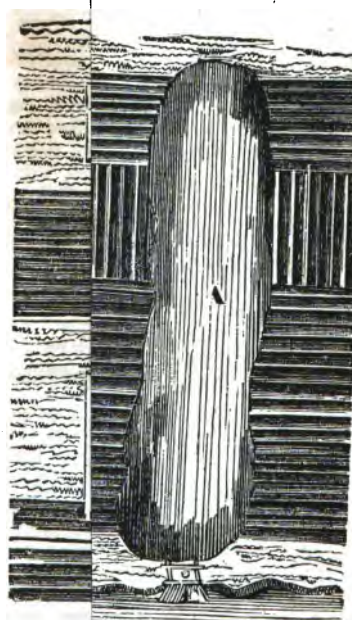


Fig. 509.

In einem halbcylinderiſchen hölzernen Trog iſt eine eiſerne Welle angebracht, welche mit Reifen umgeben iſt. Dieſe Vorrichtung wird durch eine mit einem Triebrad verſehene Kurbel in Bewegung geſetzt. Man begreift die Wirkung dieſer Reifen, ſie ſpalten den Teig, ſpäter, wenn er zuſammengeht, heben ſie ihn, laſſen ihn ſtreifenartig wieder fallen und machen ihn vollkommen fertig; aber die gleichförmige Miſchung des Sauerteigs findet nicht gut ſtatt, wenigſtens nicht ſchnell genug. Dieſem Trog hat man die Schwierigkeit des Ausputzens als Feh-

(Zu III. 10.)



ler angerechnet, so wie das Abkühlen des Teiges durch die eisernen Reifen, endlich die von ihm in Anspruch genommene Triebkraft, wenn die Arbeit zu Ende geht. Dazu kommen noch Schierigkeiten der Reparatur in besondern Fällen.

§. 4. Die Ferrand'sche Knetmaschine.

Zwischen dieser und der vorigen besteht kein großer Unterschied, denn auch die Ferrand'sche Knetmaschine ist ein halber Cylinder, in welchem sich eine eiserne Achse mit Reifen dreht. Nur in der Einrichtung dieser Reifen besteht die Verschiedenheit. In der Knetmaschine von Lasgorseix sind die Reifen von einander getrennt, bei der Ferrand'schen bilden sie eine Schraubenlinie. Durch die Wirkung derselben wird der Teig zum Ende des Trogs hingeleitet, dann in umgekehrter Richtung sich drehend, wird der Teig zum andern Ende getrieben, so geht es fort, bis er vollkommen fertig ist. Auf diese Art geht das gleichförmige Einarbeiten des Sauerteigs besser von Statten als in der Maschine von Lasgorseix; allein sie verlangt noch viel mehr Triebkraft, denn wenn der Teig auf einer Stelle sich angehäuft hat, wenn er fest wird, so wird die Arbeit recht schwer; auch läßt er sich schwieriger reinigen als die Maschine Lasgorseix's.

Um das Abkühlen des Teiges durch die Berührung mit dem Eisen zu verhüten, wollte Ferrand seiner Maschine einen doppelten Boden geben und das Wasser in einem gehörigen Wärmegrade einbringen. Diese Idee war eine glückliche, aber es erforderte eine sorgfältige Behandlung, die von Bäckerknechten nicht zu erwarten ist. Die Maschine kostete über 2000 Fr. Es sind noch andere Maschinen erfunden worden, die aber noch weit größere Schwierigkeiten als die hier bezeichneten darboten, nämlich hohen Preis, viel Triebkraft, Schwierigkeit

im Reinigen. Fontaine's Knetmaſchine ſcheint bis jetzt noch die größten Vortheile zu vereinigen und den beſten Erfolg zu verſprechen.

Zweifelsohne wird eine Zeit kommen, wo die Mechanik, unterſtützt von der Chemie und Naturwiſſenſchaft, die nöthigen Vervollkommnungen in der Bäckerkunſt einführen wird. Das Brod wird dann beſſer durchgearbeitet werden und die Arbeiter werden keiner ſo großen Kraftanſtrengung bedürfen.

Neunzehnter Abſchnitt.

Verſchiedene Backöfen.

§. 1. Oefen, welche von außen geheizt werden.

Der Ofen, deſſen Beſchreibung wir oben gaben, iſt am meiſten im Gebrauch. Fig. 510 zeigt ihn von der Vorderſeite.

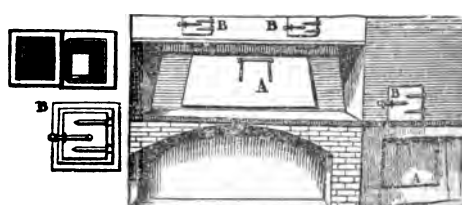


Fig. 510.

Zu verſchiedenen Zeiten machte man Verſuche, ſolche Oefen zu bauen, die nicht von innen geheizt zu werden brauchen, folglich die untere Rinde des Brodes nicht mit der Aſche und Kohle in Berührung bringen, weil die Ofenhöhlung nicht zugleich auch den Herd bildet. Aber alle dieſe Anſtrengungen wurden mit keinem Erfolge gekrönt. Die geringen Vortheile,

welche man erzielte, hatten wieder so viele Nachtheile im Gefolge, daß man sich gezwungen sah, wieder zur alten Methode zurückzukehren. Die Kriegsverwaltung, die auf diesen Versuch drang, wählte einen Ofen, der mit Steinkohlen geheizt wird. Der Herd war vorne und die Flamme gelangte mittelst eines sinnreich geleiteten Zuges in den Ofen. Die Heizung geschah gleichmäßig, mit Ausnahme der Oeffnung, wo die Hitze stets sehr stark war und das Brod anbrannte. Diese Schwierigkeit, welcher man jedoch abhelfen konnte, wenn man nur neue Ausgaben nicht scheute, zwang diese Heizungsmethode wieder aufzugeben. Der Ofen, dessen sich gegenwärtig die Kriegsverwaltung bedient, ist von Lespinasse construirt, man heizt ihn bei geschlossener Oeffnung und das Holz wird so geschichtet wie in gewöhnlichen Oefen. Auf diese Art heizt sich's schneller und sparsamer. In 24 Stunden liefert dieser Ofen 17 Schuss Brod.

§. 2. Ein Ofen mit Luftheizung.

A (Fig. 511) die Ofenöffnung, B die Oeffnung, wo die Luft einzieht, C Oeffnungen, wodurch die

Fig. 511.

Wärme einzieht, D die Thüre des Herdes, V der Kamin.

Dieser Ofen ist nicht nur merkwürdig durch die Art, wie er zum Brodbacken verwendet wird, sondern auch wegen der eigenthümlichen Heizung. Das Echo des halles et marchés vom 26. Januar 1835 spricht sich über diese Erfindung wie folgt aus:

„Lemarre und Jametel haben einen Ofen construirt, welcher mit Luftheizung geheizt werden kann. Das Modell desselben war bei der letzten Industrieausstellung zu sehen. In diesen Ofen kommt weder Heizmaterial noch Rauch, die Wärme dringt durch einen Luftzug ein, der in einer Entfernung von 40 Cent. vom Herde aus eingeht und in den Ofen bei einer Temperatur von 50—60 Gr. einzieht. Unterhalb, oberhalb und rings um den Herd ist ein leerer Raum gelassen. Geheizt wird mit Holz oder Koaks auf einem 60 Cent. breiten und 1 Met. tiefen Herd. Die Region des Feuers und des Rauches ist von jener der Luft scharf abgegrenzt, was auch eine wesentliche Bedingung ist. Die in dem Ofen befindlichen festen Körper befinden sich unter dem Druck einer Temperatur, die bis auf 400 Gr. steigen kann."

„Das dem Ofen eigenthümliche Phänomen, welches selbst die Sachverständigen überrascht, besteht darin, daß, sobald als das Holz oder die Koaks sich entzünden, die Oeffnung, durch welche die Luft einzieht, genau geschlossen, ja sogar verkittet wird, das Feuer brennt dabei vollständig fort, welcher Art auch das auf dem Herd befindliche Heizmaterial sein mag. Man kann sogar mit dem Schlüssel die Röhre des Kamins abschließen, das Feuer brennt doch fort, nur brennt es nicht so helle."*

* Es scheint beinahe erwiesen zu sein, daß die zum Brennen erforderliche Luft durch den Herd eindringt, und zwar durch die große Hitze, welche die Mauerwand ausdehnt, und ihre Poren hinlänglich erweitert, daß die das Feuer erhaltende Luft durchdringen kann.

Die Vortheile, welche in einer großen Anstalt ein solcher Ofen bietet, sollen folgende sein:

1) Eine große Ersparniß an Brennmaterial.

2) Eine große Ersparniß an Arbeitslohn; denn man braucht niemals Holz in den Ofen zu legen, anzuzünden, die Kohlen zu schüren, die Asche auszufegen, denn es reicht hin, bei jedem dritten oder vierten Schusse eine oder zwei Schaufeln Koaks in den Ofen zu werfen.

3) Eine vollkommene Reinlichhaltung, da die untere Rinde des Brodes nicht mit Asche oder Kohle beschmutzt wird.

4) Ein regelmäßigeres Backen, da die Wärme über alle Theile des Brodes sich gleichmäßiger verbreitet.

Zwar hat man auch bei diesem Prinzip, wie dies bei allen neuen Einrichtungen vorzukommen pflegt, für die Praxis einige Uebelstände finden wollen; allein es scheint, daß die beiden Mouchot, welchen die Bäckerkunst manchen Fortschritt zu verdanken hat, ein Mittel zur Beseitigung dieser Hindernisse aufgefunden haben, und daß jetzt das Brodbacken in einem Ofen mit Luftheizung keine Schwierigkeiten mehr darbietet.

Zwanzigster Abschnitt.

Von den Kosten einer Pariser Bäckerei, welche 3 Säcke Mehl von 159 Kil. per Tag verarbeitet.

Allgemeine Ausgaben.	Jährl. Unkosten für drei Säcke.	Tägl. Unk. für 3 Säcke.	Für 1 Sack.
	Fr. Ct.	Fr. Ct.	Fr. Ct.
1) Ankauf der Handelsgegenstände	1620 »	4 43	1 48
2) Miethzins	1600 »	4 38	1 46
3) Contribution, Steuern	261 40	71	24
4) Unterhalt des Geschäfts, Erneuerung des Materials	450	1 23	41
5) Hinaufschaffen des Mehls ins Magazin	273 75	75.	25
6) u. 7) Interessen des in Mehl steckenden Kapitals. (von den Bäckern bei der Versicherungsgesellschaft zu bezahlen.)	468	1 28	43
Besondere Ausgaben.			
8) Bezahlung der Arbeiter und Unterhalt des Geschäftes	4288 75	11 75	3 92
9) Vertheilung des Brodes unter die Arbeiter	383 25	1 05	35
10) Brennmaterial ohne Abzug der Kohle	1934 50	5 30	1 77
11) Erleuchtung des Backhauses und des Ladens	292	0 80	27
12) Hefe	365	1	33
13) Salz	273 75	75	25
14) Grützenkleie und Feinmehl	65 70	18	6
15) Taxe für Bestätigung des Gewichts und Maaßes	4 52	1	
16) Transportkosten des Mehls vom Markt in die Bäckerei	91 25	25	8
17 Brennmaterial zum Heizen des Wassers	54 75	15	10
Totalsumme *	12426 42	34 02	11 35

* Aus dieser Tabelle wird ersichtlich, daß die Unkosten des Bäckers bei jedem Sack weit beträchtlicher sind, als die Verwaltung ihm zugestehen möchte, aber trotz diesem scheinbaren Widerspruch

Bemerkungen zu der vorhergehenden Tabelle.

1) Der Ankauf der Bäckerei kommt zwischen 8000 bis 10,000 Fr. zu stehen, wenn jeden Tag ein Sack verarbeitet wird; der mittlere Preis beträgt also 27,000 Fr. Ankaufskapital zu 6 Proc. . 1620 Fr.

2) Der Miethzins der Bäcker wechselt je nach dem Quartier und der Lokalität von 1200 bis 2000 Fr. und mehr, durchschnittlich . . . . . 1600 Fr.

4) Das Kapital, welches ein Bäcker zu seinem Material bedarf, kann mindestens auf 3000 Fr. angenommen werden. Die Unterhaltung dieses Materials, namentlich des Ofens, ist sehr bedeutend, daher eine Bewilligung von 15. Proc. nicht übertrieben sein kann . . . . . 450 Fr.

6) und 7) Der Bäcker, welcher dreimal täglich backt, muß stets einen Vorrath von 130 Säcken haben. Der mittlere Preis des Mehls beträgt auf 159 Kil. 60 Fr. Man muß auch 6 Proc. Interessen auf diese Vorräthe rechnen, also . . . 468 Fr.

8) Ein Oberbäckerknecht kostet täglich 4. Fr., ein Gehülfe 3 Fr. 75 Ct., ein Dritter 2 Fr. 75 Ct., ein Brodträger 1 Fr. 25 Ct. Totalsumme: 11 Fr. 75 Ct., also jährlich . . . . 4288 Fr. 75 Ct.

9) Ein Kil. Brod täglich zu 35 Ct., für 3 Arbeiter 1 Fr. 5 Ct., ein kleines Brod am Morgen, nach herkömmlichem Gebrauch, und das Nachts verzehrte Brod, was man bei jedem Arbeiter auf ½ Pfd. schätzen darf . . . . . 383 Fr. 25. Ct.

10) Der Holzpreis wechselt auf dem Holzhof auf die Fuhre von 26 bis 30 Fr. Man muß noch 25 Ct. für Seilwerk hinzurechnen, 1 Fr. Transportkosten. Totalsumme durchschnittlich . . . 29 Fr. 50 Ct.

sind die von uns gegebenen Ziffern die richtigen. Wir müssen bemerken, daß sie das Resultat einer durchschnittlichen Annahme sind, und daß ein Pariser Bäcker, der nur 3 Säcke Mehl verbackt, seinen Verbindlichkeiten nur schwer nachkommen kann.

Eine Fuhre verbranntes Holz gibt 34 Scheffel Kohle, dieſe verkauft man per Scheffel um 40 Ct. Totalſumme . . . . . 13 Fr. 60 Ct.

Auf 6 Schuſſe braucht man in Paris $^{10}/_{30}$ Fuhren Holz, dies macht . . . . . 9 Fr. 83 Ct.
davon zieht man ab $^{10}/_{30}$ für Kohle 4 „ 50 „
Differenz der Koſten für Brennſtoff 5 Fr. 30 Ct.
täglich oder 88 Ct. $^{2}/_{1000}$ auf jeden Schuß. Diejenigen Bäcker, welche über 40 Ct. den Scheffel Kohle verkaufen, haben rückſichtlich ihres Quartiers größere Hausmiethe zu beſtreiten . . . 1934 Fr. 50 Ct.

11) Die Beleuchtungskoſten ſind eher zu niedrig als zu hoch angeſchlagen worden.

12) Auf 3 Säcke Mehl von 159 Kil. braucht man $1^{1}/_{4}$ Kil. Hefe zu 80 Ct. das Kil., 1 Fr. täglich . . . . . 365 Fr.

13) Man braucht zu 3 Säcken $1^{1}/_{2}$ Kil. Salz zu 50 Ct., täglich 75 Ct., folglich des Jahrs 273 Fr. 25 Ct.

14) Die Quantitäten Feinmehl und Grützenkleie, welche von den Bäckern, die auch den Mehlhandel betreiben, als Kleie verkauft werden, ſind unbedeutend, nebſtdem gibt die Mehlhalle nichts dergleichen, und der Bäcker kauft $^{1}/_{3}$ bis $^{1}/_{4}$ ſeines Mehls unter der Halle . . . . . 70 Fr.

16) Die Transportkoſten von der Mehlhalle zum Bäcker fallen dieſem zur Laſt. Dieſe Ausgabe ſchätzt man durchſchnittlich im Jahre auf 91 Fr. 25 Ct.

Mineralische Produkte.

Fünfundzwanzigstes Kapitel.

Das Salzsieden.

Unter den Benennungen Meersalz, Kochsalz, Steinsalz, Weißes Salz, Raffinirtes Salz versteht man das in den Haushaltungen und landwirthschaftlichen wie gewerblichen Beschäftigungen gewöhnlich angewendete Salz. Die beiden erstern Sorten sind gewöhnlich das unverarbeitete Salz, welches man durch Verdunstung des Meerwassers erhält, die dritte Sorte gewinnt man aus den Salzbergwerken in festem Zustande, die zwei letztern Sorten sind Produkte der Reinigung der beiden Sorten unverarbeiteter Salze.

Ein großer Theil des Salzes, welches verbraucht wird, wird schon gebildet in der Erde vorgefunden. Es kommt in sehr beträchtlichen Lagen in festen Massen vor, welche oft reichlich fließenden Salzquellen die Entstehung geben, die ebenfalls ausgebeutet werden.

Die Minen von Wiliczka in Polen zeigen eine Salzschichte von 200 Meilen Länge und 40 Meilen Breite, auch über 300 Meter Dicke. Eine ähnliche Bank hat man in Frankreich im Departement de la Meurthe aufgefunden; das Salz ist hier bald weiß und durchsichtig, alsdann vollständig rein, bald undurchsichtig und durch Eisenoxyd etwas röthlich oder

braun gefärbt. Außerdem enthält dieſes Steinſalz Lehm, Spuren von Pech, Kohle ꝛc. In England, Spanien und Ungarn fand man auch Steinſalzminen, ebenſo in verſchiedenen Gegenden Deutſchlands und in Rußland. In Schweden, Norwegen und Italien hat man aber nichts entdeckt, obgleich man im letztern Lande auf ſalzige Quellen ſtößt. Aſien, Afrika und Amerika haben mehre Salzlager.

Erſter Abſchnitt.

Gewinnung des Salzes im feſten Zuſtande.

§. 1. Bau auf Steinſalz.

Das Steinſalz gewinnt man wie andere Mineralien oder Produkte des Bergbaues mittelſt Gruben und Gängen aus der Erde. Dieſes Salz, gefärbt oder weiß und durchſichtig, findet ſich in Blöcken oder compakten Maſſen vor, ſo daß es behufs des Verbrauchs erſt fein geſtoßen werden muß, insbeſondere zur Verwendung für gewerbliche Zwecke, wo deſſen Verbrauch am ſtärkſten iſt; es wird nämlich durch Schwefelſäure zerſetzt, mittelſt welcher Operation man ſchwefelſaure Soda und Soda erhält (vgl. Kap. 21.). Eine andere Bewandtniß hat es mit der freiwilligen Verdunſtung des Meerſalzes. Dieſes bildet Blättchen, die nach und nach ſich ablagern, und zeigt ſehr leicht lösliche Anſchießungen von Kryſtall.

§. 2. Reinigung des Steinſalzes.

Das Steinſalz wird am Orte ſeiner Ausgrabung gereinigt, bevor es in den Handel kommt. Dieſes Reinigungsverfahren beſteht in Folgendem: Man läßt Salzſtücke von verſchiedener Dicke in einem mit Waſſer gefüllten Reſervoir in einem eiſernen Siebe

nahe von der Oberfläche der Flüssigkeit schweben. Je nachdem das Wasser sich mit Salz sättigt und schwerer wird, sinkt es auf den Boden des Gefäßes herab und wird sogleich durch eine andere Partie Wasser ersetzt, welches neue Quantitäten Salz auflösen wird, um dann ebenfalls sich niederzuschlagen. Auf diese Art schwängert das Salz die ganze Flüssigkeit.

Diese trübe Auflösung läßt man sich niedersetzen, die erdigen Materien fallen zu Boden, und man braucht nur die klar abgezogene Flüssigkeit abzudampfen, um sehr weiße Krystalle zu erhalten, die sich an der Oberfläche bilden und dann sich auf den Boden der Flüssigkeit niederschlagen. Je nachdem das Salz sich niederschlägt, sammelt man es, indem man in den Kessel A (Fig. 512) eine Art von großen Schaumlöffel B taucht, welcher mit 3 Henkeln C versehen ist. Das Kochen, wodurch das Wasser verdunstet, erhält die Flüssigkeit beständig in Bewegung. Da in dem kleinen Gefäß, welches in dem großen enthalten ist, sich kein Dampf bildet, so bildet sich hier ein gewisser Ruhepunkt, und das Salz schlägt sich alsbald so reichlich zu Boden, daß, wenn man mittelst der Winde D den Schaumlöffel herauszieht, man es mit blechernen Schaufeln wegnehmen kann. Man bringt es in Trichter von weißem Holz E (Fig. 513), und läßt die Flüssigkeit, die es enthält, durch die Löcher eines Seiherbodens G ablaufen. Man kann auch das Salz unmittelbar in den Kessel, wo der Niederschlag bewirkt wird, in Gefäßen erhalten, die es bis zum Verkaufe behalten. Zu diesem Zwecke taucht man Weidenkörbe H (Fig. 514), welche die Form einer Düte haben, in den Kessel, sobald das Salz sich niederzuschlagen beginnt; man zieht sie nach 1 oder 2 Minuten mit Salz gefüllt wieder heraus. Nachher läßt man sie auströpfeln und in der Trockenstube austrocknen; zuletzt

reinigt man sie mit der Bürste und schickt sie auf den Markt.

Fig. 514.

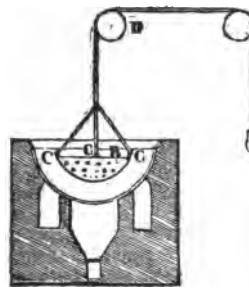


Fig. 512.

Fig. 513.

Zweiter Abschnitt.

Gewinnung des Salzes aus Salzquellen.

Man erhält das Salz in kleinen Krystallen durch freiwillige oder künstliche Verdunstung des Meerwassers oder des Wassers der Salzquellen, endlich auch durch Verdunstung jenes Wassers, das man mit Salz geschwängert hatte, indem man es in Höhlen der Salzbergwerke selbst einströmen läßt. Diese letztere Gewinnungsmethode hat allgemein den Vorzug erhalten, weil die Produkte, welche man dabei erhält, unmittelbar sich verbrauchen lassen, während das Salz, welches man in Blöcken bricht, erst sortirt und zerbröckelt werden muß. Oft muß auch der größere Theil ganz umgeschmolzen werden. Das auf diese Art erhaltene Kochsalz kommt sehr billig zu stehen; auch kostet seine Gewinnung von allen auflösbaren Salzen am wenigsten.

In den südlichen Ländern verdunstet im Sommer das Meerwasser durch die natürlichen Strömungen der atmosphärischen Luft von selbst. Zu diesem Zwecke macht man in einem lehmigen Boden Gruben von großer Ausdehnung, aber von unbedeutender Tiefe. Diese sind durch Scheidewände von Lehm von einander getrennt. Mittelst Rinnen lockt man das Meerwasser hinein, und schließt den Zugang mit einer Art von Stellfalle. Man sorgt nach Verhältniß der fortschreitenden Verdunstung für neue Quantitäten. Diese Anlagen, bekannt unter dem Namen Salzmoore, bilden eine Reihe an den Ufern des Meeres ausgegrabener Reservoirs. Wir werden nach und nach ihre Einrichtung erklären und dabei den Lauf der Gewässer, die sich hier concentriren müssen, zeigen.

§. 1. Ausbeutung der Salzmoore.

Das Meerwasser enthält außer dem Kochsalz mehre andere Salze in minder reichlichem Grade, deren Proportionen weiter unten angegeben sind. Dieses Wasser enthält ferner organische Substanzen, deren eine im Moment der Salzbildung ein merkwürdiges Phänomen erzeugt, welches wir später beschreiben werden.

Das Meerwasser enthält:

Kochsalz oder salzsaures Natron	2,50
Salzsaure Magnesia	0,35
Schwefelsaure Magnesia	0,58
Kohlensauren Kalk und Magnesia	0,02
Schwefelsauern Kalk	0,01
Wasser	96,54
	100,00

Die Quantität des zu verdunstenden Wassers ist also sehr groß, allein in gut gelegenen Salzmooren

geht die Verdunstung so schnell vor sich, daß das Salz um einen sehr mäßigen Preis zu haben ist. Es ist gut, wenn die Moore auf einer glatten Fläche sind, deren Boden lehmig und vor den Meeresfluten geschützt ist. Das Meerwasser wird durch eine Schleuse (E) zuerst in den ersten Sammlungsbehälter A (Fig. 515) geleitet; dieser muß eine Höhe von wenigstens 2 bis höchstens 6 Fuß haben. In demselben beginnt das Verdunsten des Meerwassers, namentlich entledigt es sich hier der Körper, die es in Suspension erhielt. Mittelst einer unterirdischen Röhre läßt man es eine Reihe von minder tiefen Bassins c,c,c passiren. Mittelst einer falschen unterirdischen Röhre f geht es in die Röhre M über, die das ganze Moor umkreist und die man oft bis zu 4000 Met. lang macht. Sie leitet das Wasser in frische Bassins f,f, von hier in eine Reihe ähnlicher Bassins m m, dann kommt das Wasser auf die Flächen a a,a,a, wo es seine Verdunstung beendigt; es gelangt hieher durch die Kanäle b,b,b, deren jeder das Wasser mittelst unterirdischer Röhren, die mit Zapfen nach Belieben geöffnet und verstopft werden können, nach vier Flächen leitet. Das Wasser gelangt nun sehr concentrirt in die Flächen, wo sogleich das Salz anschießt. Der Bodensatz des Salzes verräth sich gewöhnlich durch eine röthliche Farbe, er löst sich nach und nach im Wasser auf und steigt zur Oberfläche. Diese Färbung entsteht aus der Absonderung einer organischen Materie, die im Wasser unbemerkt blieb, weil sie darin sehr verdünnt war. Dumas, der eine kleine Quantität davon sammelte, erkannte, daß von ihr der in der Nähe von Salzmooren so oft bemerkte Veilchengeruch ausgeht.

Das Salz krystallisirt an der Oberfläche des Wassers, von Zeit zu Zeit bricht man die Kruste, und wenn sich eine gehörig dicke Schichte gebildet hat, bringt man das Salz mit Krücken auf Haufen und

ſetzt dieſe Haufen auf dem Wege v,v auf, welcher die Flächen ſcheidet. In einigen Mooren ſammelt man das Salz, anſtatt deſſen Kruſte zu zerbröckeln, auf die Art, daß man ſie mit einer Krücke mit langem Griffe oben wegnimmt.

Man beginnt die Arbeit in den Salzmooren im März und endigt ſie im September. Zu Anfang der Saiſon muß das Moor gereinigt werden. Deßhalb hebt man die Verbindung zwiſchen den Baſſins m,m und denen t,t auf, und öffnet die unterirdiſche Röhre C. Die Waſſer aus m,m fließen ab und ſchwemmen die Niederſchläge mit ſich fort. Man ſchüttet in m,m alles Waſſer, welches die Flächen enthalten, und reinigt dieſe, hebt ſodann die Verbindung zwiſchen c,c,c und t,t auf und leert die letztern in m,m aus. Sind t,t gereinigt, könnte man ebenſo viele Abtheilungen daraus machen, gewöhnlich aber unterläßt man dies. Wenn das Moor gereinigt iſt, leitet man das Waſſer aus dem erſten Reſervoir in die zweiten Reſervoirs, von hier in M, in t,t in b,b,b, endlich auf die Flächen. Iſt hier das Waſſer 1 Zoll hoch, ſo ſchließt man den Verbindungskanal, das in den Flächen ankommende Waſſer iſt in der erſten Zeit nicht ſehr geſättigt, weil es nicht lange genug in den untern Baſſins verweilt hat und die Jahreszeit noch nicht warm genug iſt. Es bedarf acht Tage, damit das Salz ſich in der Fläche erzeuge, aber in der günſtigen Jahreszeit, und wenn das Waſſer vor ihrer Ankunft in der Fläche gehörig verdunſtete, gewinnt man zwei bis dreimal wöchentlich Salz, zuweilen ſogar täglich.

Das Salz macht man auf kegelförmigen Haufen P,P, oder auf pyramidenförmigen V,V, zuſammen; dieſe werden mit Stroh oder Gras gegen den Regen geſchützt. Dieſes Salz tröpfelt ab und reinigt ſich ſelbſt, weil die zerfließenden Salztheile, die es enthält, allmählig die Feuchtigkeit der Luft einſaugen, und endlich ſich auflöſend abfließen.

Wenn das Salz gehörig abgetröpfelt, wird es auf den Markt geschickt, wo es als Meersalz, Kochsalz u. s. w. verkauft wird. Aelteres Salz wird dem frischen vorgezogen.

Je trockener und wärmer das Wetter ist, um so mehr begünstigt es die Salzgewinnung. Bei Regenwetter bringt man fast nichts zusammen. Dann steigt das Meersalz im Preise und es wird wenig verschickt.

§. 2. Ausbeutung der Salzquellen.

Diese Quellen entstehen aus der Auflösung der Steinsalzlager durch unterirdische Wasser. Man benutzt sie auf verschiedene Art aus, die Methoden wechseln je nach lokalen Umständen, aber im Allgemeinen kann man sie abtheilen in solche, wo die freiwillige Verdunstung an der Luft, und in solche, wo durch Heizung das Abdampfen vor sich geht.

Die Soolen enthalten gewöhnlich salzsaures Natron, salzsaure Magnesia, schwefelsaure Magnesia, schwefelsauren und kohlensauren Kalk, zuweilen auch kohlensaures Eisen, in einem Ueberschuß von Kohlensäure aufgelöst. Im letztern Fall bildet sich an der Stelle, wo sie aus der Erde hervorsprudeln, ein eisenhaltiger Niederschlag, so daß sie stets von allem Eisenoxyd entblößt sind. Ein Theil des kohlensauren Kalks, welchen die Kohlensäure auflöste, setzt sich gleichzeitig zu Boden. In dem Kothe, welcher aus diesen beiden Niederschlägen entsteht, wachsen oft Wassermoose, die hier nach ihrem Absterben verfaulen und dem Wasser einen stinkenden Geruch mittheilen, der mehr oder minder merkbar ist, aber durch die Verdunstung und Krystallisation verschwindet.

1) Gradirhäuser.

Wenn das Wasser in die Saline gekommen ist, beginnt man dessen Verdunstung in den Gradirhäusern. Diese sind eine Art länglicher hoher Schup-

pen, die jeden Winden offen stehen und in welchen man Maschinen aufstellt, die das Quellwasser zertheilen sollen, damit es mit der Luft in die größtmögliche Berührung kommt. Zu diesem Zwecke nimmt man gewöhnlich Dornbündel, die in horizontalen Schichten als rechtwinklige Parallelipeden aufgehäuft sind. Zuweilen wendet man auch Seile an, die von der Höhe des Schoppens nach unten vertikal ausgespannt sind, zuweilen aber sind die verdunstenden Flächen etwas abschüssige Tafeln. Im ersten Falle wird das zu conzentrirende Wasser fortwährend auf die Bündel gegossen, wo es sich in sehr dünne Schichten zertheilend von einem Arm zum andern fließt, und während dieses Uebergangs fortwährend mit der durch die Bündel ziehenden Luft in Berührung ist.

Bedient man sich der Seile, so rieselt das Wasser um diese, zertheilt sich also mehr und bietet der Luft mehre Berührungspunkte dar.

In den Gebäuden mit hölzernen Tafeln, welche sehr wenig erhabene Ränder haben, werden zwei Reihen derselben unter den Schuppen gebracht. Zwei Vertheilungskessel sind abwechselnd etwas geneigt, der eine nach einer Richtung, der zweite nach einer andern; an ihrem untersten Theile ist ein Loch angebracht, das dem am entgegengesetzten Ende aufgegossenen Wasser der obern Tafel es möglich macht, auf die untere Tafel herabzuströmen u. s. f. Die Luft streicht zwischen den Tafeln hindurch und indem sie die dünne Schichte Salzwasser, welche sie hier vorfindet, austrocknet, nimmt sie den wässerigen Dunst mit, und da sie unaufhörlich zuströmt, beschleunigt sie die Verdunstung.

Die Gradirhäuser mit Dornbündeln (Fig. 516) wurden zuerst in der Lombardei eingeführt, später in Sachsen und im Jahr 1559 auch in den bairischen Salinen. Diese Gebäude sind ein hölzernes

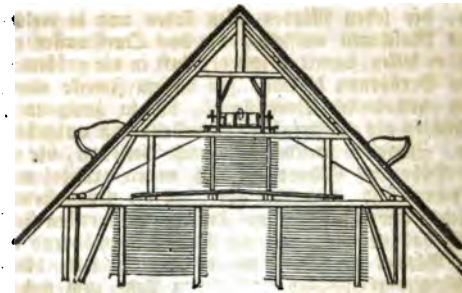


Fig. 516.

Gerüſte, allen Winden zugänglich, ſteinerne Pfeiler ſtützen daſſelbe. Sie ſind mit einem bretternen Dache bedeckt, welches die Dornbündel vor dem Regen ſchützt; ſie ſind ungefähr 350 Meter lang und 8 bis 10 breit; bei ihrer Erbauung muß auf die Richtung des Windes Rückſicht genommen werden. Die Luft muß ſie ſtets in ihrer Länge beſtreichen. Ebenſo ſieht man ein, daß bei der Vertheilung des Waſſers auf den Wechſel der Windrichtung zu achten iſt. Damit alſo eine beliebige Veränderung möglich ſei, bringt man auf dem Giebel des Gradirhauſes eine Rinne an, die an beiden Rändern eine Reihe von Einſchnitten hat. Zwei Brettchen, welche ſich auf jeder Seite der Rinne hinſchieben laſſen und in welchen ähnliche Einſchnitte angebracht ſind, laſſen das Waſſer ausfließen, wenn auf einer Seite die Einſchnitte des Brettchens und der Rinne aufeinanderpaſſen, während die entgegengeſetzte Seite nichts paſſiren läßt. Mittelſt der zu dieſem Zweck eingerichteten Hebel kann man in einem Moment eine der Seiten ſchließen und die andere öffnen, wenn man die eingekerbten Brettchen hin- und herſchiebt.

Die Gradirhäuser theilt man ihrer Länge nach in zwei oder mehre Sektionen; die erste nimmt das Wasser der Quelle auf, die zweite jene, welche schon die ersteren passirt hatten u. s. f. Die Pumpen, welche das Wasser heraufschaffen, sind gewöhnlich in der Mitte des Gebäudes angebracht und leiten das Wasser in Reservoirs, welche an der untern Seite angebracht sind, um es in die Kanäle zu schaffen, welche es auf die Bündel ausgießen. Diese Pumpen werden gewöhnlich durch ein Wasserrad in Bewegung gesetzt.

Folgende zu Moutiers erhaltene und von Berthier gesammelte Resultate geben eine Vorstellung vom Gang des Gradirens.

Stürze.	Gesammtfläche der durchlaufenen Bündel.	Dichtheit des Wassers.	Verdunstetes Wasser.
		1,010	0,0
1r und 2r	5,158	1,023	0,540
3r. 4r. 5r, 6r, 6r, 7r, 8r, 9r, .	2,720	1,027	0,335
10r	550	1,140	0.062
Gesammtverdunstung			0,935
Zurückbleibendes Wasser von 1,140 Dichtheit			0,065
Verbrauchtes Wasser von 1,010 Dichtheit			1,000

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß nicht weniger als zehn Stürze erforderlich waren, um ein Wasser, dessen Dichtheit 1,010 beträgt, zu jenem von 1,140 Dichtheit zu bringen, auch wenn die Umstände als der Verdunstung am günstigsten angenommen werden. Oft ist man genöthigt, die Stürze

mehrmals zu wiederholen, bevor man von einem Gebäude zum andern übergeht. Während dieser Concentration verliert man immer eine mehr oder minder große Quantität Salzwasser dadurch, daß die Winde davon wegführen. Und dies erklärt, warum die Verdunstung schneller vor sich zu gehen scheint, wenn das Wasser schon mehr concentrirt ist.

Ist nun das Wasser zu 1,140 Dichtheit gebracht, so kommt es in die Wasserbehälter. Diese sind geräumige bedeckte Bassins aus Mauerwerk. Das Wasser setzt hier die unauflöslichen Stoffe ab, die es in Suspension behalten hatte, von hier wird es in die Werkstätte geleitet, wo es in einem Kessel rasch abgedampft wird.

Wenn die Salzquelle kohlensauren Kalk und Eisen enthält, so schlägt sich kohlensaurer Kalk und Eisenoxyd aus dem Wasser nieder, bis es auf den Baumé'schen Aerometer 3,5° zeigt, was 1,023 Dichtheit entspricht. Da der schwefelsaure Kalk in dem Salzwasser von 5° Baumé sein Maximum von Auflösbarkeit erreicht, so ist klar, daß nur von diesem Grade an sich Quantitäten niederschlagen können, welche dem verdunsteten Wasser entsprechen. Nach Berthier drücken folgende Zahlen diese Auflösbarkeit aus.

Grad Baumé.	Aufgelöster schwefelsaurer Kalk.
0	0,0033
2	0,0043
5	0,00605 Maximum.
15	0,0043
27	0,0000

Also der Niederschlag, der sich in den ersten Momenten des Gradirens bildet, muß stets in schwefelsaurem Kalk bestehen, welcher mit Eisenoxyd und kohlensaurem Kalk gemischt ist; später setzt sich nur schwefelsaurer Kalk ab.

Folgende, von Berthier der Erfahrung entnom-

mene Zahlen geben die Quantitäten Wasser an, die bei dem Gradiren verdunsten, von 1,6° Baumé bis auf 26°, sowie auch die Quantitäten der Niederschläge des schwefelsauren Kalks.

Grad Baumé.	Gewicht des zurückbleibenden Wassers.	Gewicht des verdunsteten Wassers.	Niederschlag von schwefelsauerm Kalk.
1,6	10000	4	"
2,0	8400	1600	"
3,0	5620	2780	"
4,0	4040	1580	4,
5,0	3150	890	3,5
10,0	1486	1664	10,5
15,0	941	545	4,5
20,0	703	238	2 6
25,0	551	152	0,05
26,0	526	25	0,1

Will man diese Tabelle benützen, so genügt es zu wissen, daß in der gewöhnlichen Zeit 60 Kilogr. Wasser in 24 Stunden im Geviertmeter der mit Bündeln belegten Fläche verdunsten. Die lokalen Umstände bestimmen den Grad, wo das Gradiren aufhören muß; 14 Gr. und 20 Gr. sind die beiden Grenzen, auf welche diese Verdunstung beschränkt ist. Bei 14 Gr. hält man inne, wenn man das Heizmaterial sehr wohlfeil haben kann, und bis 20 Gr. steigt man, wenn es theuer ist. Um diesen Punkt zu fixiren, muß man die Quantität des während des Gradirens entführten Wassers berechnen. Nachher wird man den Preis des verlorenen Salzes mit jenem des als Ersatz für die Wirkung der Luft erforderlichen Brennmaterials vergleichen können.

2) Abdampfen in Keſſeln.

Das in den Waſſerbehältern enthaltene Waſſer fließt von ſelbſt in die Keſſel, wo es durch die Hitze, welche das Brennmaterial entwickelt, verdunſtet. Dieſe Keſſel oder Oefen ſind ſehr geräumig, und beſtehen aus blechernen Platten von 4 bis 5 Millimeter Dicke, die durch Nietnägel aneinander gefügt ſind. Geſtützt werden ſie von gußeiſernen Pfeilern. Man brennt hier Holz oder Steinkohle.

In dem unmittelbar geheizten Keſſel bildet ſich das Salz, in dem folgenden Keſſel wird es von fremden Salzen gereinigt. Beide Keſſel haben ein bretternes Dach, das mit einem offenen Trichter, durch welchen die Dünſte entweichen, bedeckt iſt.

Die Arbeit theilt ſich in das Reinigen des Salzes von fremden Salzen oder Anſetzen des Pfannenſteins, in das Niederſchlagen des Salzes und in das Austrocknen des ausgetröpfelten Salzes. Alle drei Operationen können auf einem einzigen Herde beſorgt werden.

Unter Pfannenſtein verſteht man einen reichlichen Niederſchlag, der ſich bildet, wenn das Waſſer zum Kochen kommt. Der Pfannenſtein beſteht aus Doppelſalz, ſchwefelſaurem Kalk und Soda.

Um das Salzwaſſer von allem doppelten Sulphat, den es produziren kann, zu reinigen, leitet man das Waſſer aus den Behältern bei 18 Gr. Baumé in den Keſſel und läßt es ſieden. Sogleich bildet ſich ein Schaum, der aus den durch das Aufſieden weggeſchwemmten und geronnenen organiſchen Materien entſteht. Zuweilen thut man etwas Rindsblut hinzu, nachdem es in kaltem Waſſer gepeitſcht worden. Dies geſchieht, um die Abſonderung dieſer Materien zu erleichtern. Da das Salzwaſſer alsdann mit ſchwefelſaurem Kalk geſättigt iſt, ſo beginnt das Abſetzen des Pfannenſteins ſehr bald,

das doppelte Sulfat setzt sich zu Boden und nimmt Kochsalz mit, man bringt es mit langen Krücken in Tröge, die oberhalb des Kessels angebracht sind, und die man unter dem Namen Niederschlagsgefäße kennt. Nach 15 bis 20stündiger Feuerung beginnt das Salz selber sich niederzuschlagen, dennoch wartet man noch mit dem Salzsieden. Man gießt frisches Wasser aus den Behältern zu und schlägt noch 9 oder 10 Stunden fort Pfannenstein nieder. Wenn der Kessel voll Wasser ist, das 27 Gr. Hitze hat, beginnt man das Salzsieden.

Man bringt es alsdann in den Kessel, wo das Salz bereitet wird; dieser ist nur mäßig geheizt. Das Salz schießt an der Oberfläche der Flüssigkeit in Form von Muckenfüßen an. Man schöpft zuerst etwas Schaum ab, der sich bildet, dann sammelt man das Salz mit einem großen Schaumlöffel oder durchlöcherter Schäppe und läßt es in Trichtern auströpfeln, von hier kommt es auf den Trockenplatz.

Das Salzsieden dauert mehre Tage, man hält nur dann inne, wenn das Salz unrein wird. Es bleibt eine starkriechende, klebrige und dicke Mutterlauge zurück, die man in ein besonderes Reservoir bringt.

Berthiers Analysen beweisen, daß die Reinheit des Salzes mehr und mehr abnimmt. Die Mutterlauge enthält viel salzsaure Magnesia, Kochsalz und schwefelsaure Magnesia. Sie enthält außerdem oft Verbindungen von Jod und Brum mit Magnesia, die man auszubeuten beginnt. Endlich enthält sie immer eine organische Materie, welche von den Bündeln herzurühren scheint. Da die schwefelsaure Magnesia und das Kochsalz auf einander zurückwirken, so bildet sich bei sehr niedriger Temperatur schwefelsaures Natron und salzsaure Magnesia. Man benützt diese Mutterlauge dadurch, daß man sie in ein

Reservoir bringt, wo man sie den Winter über läßt. Es bilden sich nach und nach 3 Niederschläge; der letzte besteht aus fast reiner schwefelsaurer Soda, man zieht sie ab und bringt sie in den Handel.

Das Vorhandensein von salzsaurer Magnesia ist die Ursache großer Verluste, die Salze schmecken schlecht und zerfließen leicht. Berthier half diesem Uebelstande dadurch ab, daß er von einem sinnreichen Mittel Grenn's Gebrauch machte. Die schwefelsaure Soda und der salzsaure Kalk zersetzen sich gegenseitig und geben Kochsalz und schwefelsauren Kalk. Grenn hat außerdem gezeigt, daß der Kalk die salzsaure Magnesia zersetzt, und daß daraus chlorsaurer Kalk und Magnesia entstehen.

In fast allen Salzquellen findet man schwefelsaure Soda und chlorsaure Magnesia, gewöhnlich aber von dem letztern weniger als sein sollte. Gießt man in das salzige Wasser hinlänglich Kalk, um die chlorsaure Magnesia zu zersetzen, so wird man Magnesia ausscheiden, während salzsaurer Kalk produzirt wird, der seinerseits wieder einen Theil der schwefelsauern Soda zersetzen wird; es bleibt also eine Mischung von Schwefelsäure und Soda zurück, und nach der Schlotage wird man Salz machen können, ohne daß etwas Merkliches von der Mutterlauge zurückbliebe.

Hat man Mutterlauge zur Disposition, so wird man sich ihrer bedienen können, um dem Wasser die zur vollständigen Zersetzung der schwefelsauren Soda nöthige salzsaure Magnesia beizugeben. Alsdann wird, wenn der schwefelsaure Kalk sich niedergeschlagen hat, eine sehr rasche Verdunstung ein besonders reines Kochsalz liefern. Während der Verdunstung des Salzes bleibt am Boden der Oefen etwas Pfannenstein haften, den man genöthigt ist nach 12 bis 15maligem Sud mit Hammerschlägen wegzuschaffen. Man begreift, daß seine Erscheinung lästig sein muß,

weil die Keffel dann die Hitze weniger leiten können. Diesen Niederschlag nennt man Schuppe, wegen der Gestalt seiner Bruchstücke, wenn er mit dem Hammer weggenommen wird.

Um im Sommer die Verdunstung durch das Feuer zu ersetzen, bedient man sich zu Moutiers eines Gradirhauses mit Seilen; dabei erhält man unmittelbar krystallisirtes Salz. Dieses Gebäude ist 90 Meter lang, 70 sind davon mit Seilen versehen. Am Giebel des Gebäudes sind Röhren von 13 Centimeter Breite, und der Zwischenraum zwischen ihnen beträgt 13 Centimeter. Seile ohne Ende gehen durch Löcher, welche in diesen Röhren angebracht sind, und werden durch Balken zu unterst des Gebäudes gehalten. Sie haben 7 bis 8 Millim. im Durchmesser. Es sind da 24 Dachstühle, in deren Zwischenräumen sich 12 Röhren befinden, und jede derselben hat 23 Seile; dies gibt 46 Seilenlängen auf jede Röhre. Da dieses Seil 8¼ Met. lang ist, so sieht man, daß man mehr als 100,000 Meter Seile nöthig hat, um das Gebäude auszurüsten. Das Wasser wird durch ein Wässerungsrad gehoben, von wo die Eimer es in eine Röhre gießen, die in der ganzen Länge des Gebäudes fortläuft. Diese vertheilt es in Röhren, die sich zwischen jedem Dachstuhl befinden; von hier geht es in die Röhren, welche die Seile tragen, und die ausgezackt sind, damit das Wasser durch diese Ausschnitte auf die Seile fließe.

Im Sommer leitet man das gesättigte Wasser, wenn es siedet, nach diesen Seilen, man läßt es mehre Male diesen Weg nehmen, und das Kochsalz setzt sich dann an; wenn das Wasser klebrig und dick wird, leitet man es ins Reservoir, wo sich die Mutterlauge befindet. Das Salz schießt an diesen Seilen an, die sich mit einer immer dicker werdenden Schichte bedecken, und haben sie beinahe 6 Centimeter im Durchmesser, so nimmt man sie ab, indem

man das Salz zerbröckelt. Dieſes fällt auf den Boden des Gebäudes und dort ſammelt man es.

Das Kryſtalliſiren eines Sudes, welches in den Keſſeln 6 bis 7 Tage dauern würde, geht hier in 17 Stunden von Statten. Das Salz iſt viel reiner, aber man bekommt auch viel mehr Mutterlauge.

Im Gradirhauſe erhält man zweierlei Arten Salz, die erſte Sorte bildet ſich in den Baſſins, wenn das Waſſer einige Zeit darin verweilte, ohne daß es auf das Gebäude gepumpt wird. Es beſteht aus ſehr weißen groben Kryſtallen; die zweite Sorte iſt größer, ſie bildet ſich an den Seilen ſelbſt. Die Reinheit dieſer Salze iſt bemerkenswerth. Sie ſind aus Folgendem zuſammengeſetzt:

	Baſſinſalz.	Seilenſalz.
Schwefelſaure Magneſia . .	0,40	0,58
„ Soda	0,75	2,00
Salzſaure Magneſia	0,18	0,25
Kochſalz	98,67	97,17
	100,00	100,00

Im Handel kommt ſehr ſelten ſo reines Salz vor, dennoch iſt dieſes Verfahren außer Montiers nirgends angenommen worden, überall behilft man ſich mit den Keſſeln. Ueber letztere Methode gibt uns Berthier folgende Vorſchriften, die er zahlreichen Verſuchen in den wichtigſten Epochen verdankt.

Man muß bei ſtarkem Feuer ſchloten, um die Bildung des Pfannenſteins beendigen zu können, folglich auch die Abſonderung einer großen Quantität ſchwefelſaurer Soda. Nach der Abſetzung des Pfannenſteins läßt man das Salz bei ſchwachem Feuer kryſtalliſiren, um zu verhüten, daß die ſchwefelſaure Magneſia und die ſalzſaure Magneſia mit dem Kochſalz kryſtalliſiren. Zu Anfang des Salzſiedens ſetzt ſich wenig ſchwefelſaure Soda ab, die Quantität nimmt langſam zu, und alles Salz hat ſich vor dem

Ende der Verdunstung niedergeschlagen; das letzte Salz, welches man erhielt, enthält nur schwefelsaure Magnesia. Folgende Analysen (s. nebenstehende Tab.) werden zeigen, daß diese Vorschriften unmittelbar auf Thatsachen sich stützen.

Die letztere Tabelle zeigt die Resultate eines von Berthier zu Moutiers mit 46,900 Kil. Wasser von 20 Gr. geleiteten Sudes, worin 10,500 Kil. salzhaltige Substanzen enthalten waren. Bei diesem Sud verbrauchte man 50 Steren zweimal gespaltenen Tannenholzes, nämlich 25 zum Schloten und 25 zum Salzsieden.

Wir müssen bemerken, daß der Abgang an Mutterlauge und Verlust sehr beträchtlich ist. Man schätzt aber den wirklichen Verlust im Verlauf der Arbeit nur auf 1/7 oder 1/8. Es ist klar, daß man nicht alle Mutterlauge behandeln konnte, weil nach dem durchschnittlichen Resultat eines Jahrs diese an schwefelsaurer Soda den 10. Theil des Gewichts von dem gewonnenen Kochsalz gaben. Man müßte also hier 790 Kil. schwefelsaure Soda zu den Produkten hinzurechnen.

Zu Moutiers verbrauchte man damals 1 Stere Holz um 7,5 metrische Centner Wasser auf 20 Gr. Baumé abzudampfen. Diese Quantität Brennmaterial ist enorm, weil jedes Kil. Holz kaum 2,5 Dampf gibt. Die von Cloiß zu Rosenheim in Baiern construirten Kessel sind viel zweckmäßiger, sie verdunsten gegen 3,5 Kil. Wasser auf 1 Kil. Holz, und Fig. 517 zeigt sie im Grundriß, Fig. 518 und 519 den Durchschnitt nach den Linien AB und BC der Fig. 517. In dieser Zeichnung sieht man 6 Kessel, wovon einer, das Pfännchen P, durch den Rauch der andern geheizt, das Salzwasser aufnimmt. Dieses bildet einen Niederschlag und begibt sich durch einen natürlichen Abfluß in den Graditkessel G. Hier wird es bis zu dem Punkt concentrirt, auf welchem sich

Produkte der Saline von Moutiers (Berthiers Analyse).	Vor dem Gradiren.			Produkt des Gradirens.			
	Niederschlag an der Quelle.	Niederschlag beim Gradirhause.	Wasser beim Gradirhause.	Erster Niederschlag.	Mittlerer Niederschlag an den Bündeln	Letzter Niederschlag an den Bündeln.	Wasser aus den Behältern.
	85,0	5,0					
Kohlensauren Kalk	5,0	93,0	0,05	6,60			
Organische Reste	4,0	2,0					
Schwefelsaurer Kalk . . .	. . .	. . .	0,270	93,35	99,76	99,75	0,30
— Magnesia . .	. . .	. . .	0,056	. . .	. . .	. . .	0,80
— Soda . .	. . .	. . .	0,130	. . .	. . .	. . .	2,65
Salzsaure Soda	. . .	. . .	0,060	0,05	0,24	0,25	16,00
— Magnesia . . .	. . .	. . .	0,032	. . .	. . .	. . .	0,46
Wasser	6,0	. . .	99,40 2	. . .	. . .	. . .	79,79
	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „

Produkte der Saline von Moutiers (Berthiers Analyse.)	Abscheiden des Pfannensteins.				Salzsieden.				
	1. Pfannenstein.	2. Pfannenstein.	3. Pfannenstein.	Wasser 26 Grad.	1. Salz.	2. Salz.	3. Salz.	Mutterlauge.	Schuppen.
Schwefelf. Kalk.	28 „	41,10	„	„	1,56	„	„	„	10,65
— Soda.	24,5	52,65	10,10	2,81	3,80	5,55	„	„	18,66
Salzf. Natron.	47,5	6,25	25,68	25,50	94,64	93,59	85,50	20,80	57,34
Schwefelf. Magn.	„	„	64,22	1,48	„	0,25	12,50	9,50	3 „
Salzf. Magnesia	„	„	„	1.07	„	0,61	2 „	4,85	0,75
Wasser . .	„	„	„	69,14	„	„	„	64,85	9,60
	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „

Produkte der Verarbeitung der Mutterlauge.	1. Niederschl.	2. Niederschl.	3. Niederschl.	Mutterlauge.
Schwefelf. Magn.	11,74	0,25	—	4,2
— Soda	46.36	56, 5	95	6
Chlorsaure Magn.	0,60	0.25	—	5,4
— Soda	41,30	43	5	19,9
Wasser . .	—	—	—	64,5
	100 „	100 „	100	100 „

Produkte eines Subs von 46,900 Kil. Wasser bei 20 Gr.

	Kil.
Salzsaure Soda	7900
Pfannenstein	340
Schuppen	210
Mutterlauge und Verlust .	2050
	10.500

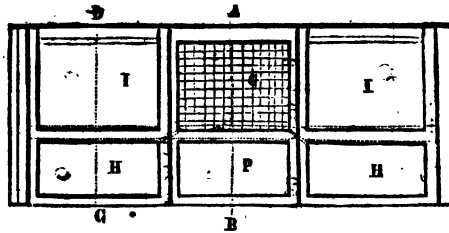


Fig. 517.

der Pfannenstein bildet, worauf man es in den Präparationskessel HH fließen läßt. Man schlotet bis zu dem Grade, wo man Salz machen kann, das Wasser fließt in den Krystallisationskessel II, das Salzbilden geht ohne Sieden vor sich, man sammelt das Salz in einem Trichter, von dessen gebogener Fläche das Wasser in den Kessel abtröpfelt.

Fig. 518.

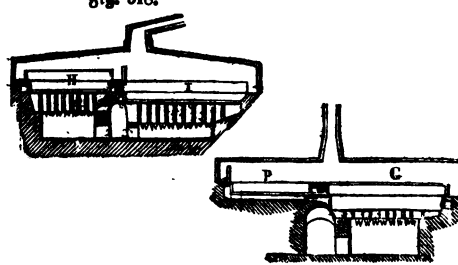


Fig. 519.

Fig. 518 zeigt die Einrichtung der blechernen Platten, die durch gußeiserne Pfeiler getragen werden. Fig. 520 sieht man einen hohlen Konus von Kupfer, welcher die Dienste des Areometers verrichtet.

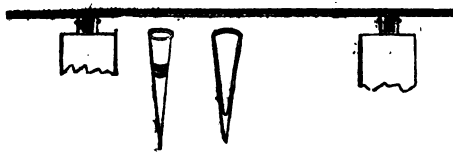


Fig. 520.

Erinnern wir uns, daß, wenn man das Salzwasser mit Kalk reinigt, man den Gang der Arbeit um ein Bedeutendes vereinfacht. Man schafft verschiedene zufällige Produkte bei Seite, endlich erhält man in kürzerer Zeit und mit bedeutendem Ersparniß an Brennmaterial eine größere Quantität Kochsalz, weil man Alles das sammelt, was das Wasser enthält, sogar noch etwas darüber.

Diese Verbesserung läßt sich nicht nur bei den Salzquellen anbringen, sondern auch bei allen Salinen, in welchen Kochsalz gemacht wird. Wenn man also das Steinsalz auflöst, um es anschießen zu lassen, befindet man sich in denselben Verhältnissen, und wenn man das Meerwasser auf Salz behandelt, so treten dieselben Erscheinungen wieder auf. Von dem Einfluß dieser Verbesserungen kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man in den nachstehend mitgetheilten Tabellen die Bestandtheile der in Rußland gewonnenen Salze untersucht (wo man Wasser durch den Frost verdichtet, und so das Maximum der salzsauren Verbindungen behält); bemerken wir auch, daß diese Salze nur 77 bis 91 Proc. reines Kochsalz enthalten, während die verkäuflichen Produkte des Teiches von Berre 95 bis 96 reines Salz enthalten; vergleicht man endlich in der Tabelle dieser letzteren Produkte die Resultate der alten Operationsmethode mit den in neuester Zeit in die Praxis übergegangenen Methoden, so wird man sich überzeugen, daß die Salze mehr als

$^{99}/_{100}$ reines Salz enthalten, während sie sonst nur 94 bis 96 enthielten.

Dritter Abschnitt.

Verwendung des Salzes.

Das rohe Kochsalz wird im Hauswesen, in gewissen Gewerben und Fabriken, unter andern auch zur Bereitung der Soda, der schwefelsauren Soda, der Chlorwasserstoffsäure, des Chlorkalks und verschiedener andern chemischen Produkte gebraucht. Die Reinigung dieses Salzes geschieht auf dieselbe Art wie bei dem Steinsalz.

Das gereinigte Salz, welches gewöhnlich zum Gebrauch in der Küche verkauft wird, besteht aus feinen, leichten Krystallen. Um es zu erhalten, muß man das Verdunsten rasch von statten gehen lassen. Will man das Salz hingegen grobkörnig, so muß die Verdunstung langsamer erfolgen, folglich sehr mäßig aufkochen. Wenn die Masse der Flüssigkeit nicht stark umgerührt wird, so nehmen die an der Oberfläche sich erzeugenden Salzkörnchen nach und nach an Volumen zu, da die geringe Bewegung der Flüssigkeit die Anfänge der Salzbildung nicht an dem Agglomeriren verhindert.

Der Salzverbrauch zum Einsalzen des Fleisches ist beträchtlich; man verwendet auch viel davon zur Einsalzung der Stockfische für den Bedarf der Marine, den Vorzug aber gibt man dem portugiesischen Salze, Setuvalsalz genannt. Man hat in der chemischen Composition dieses Salzes umsonst die Ursache dieser Bevorzugung zu erforschen gestrebt. Vielleicht besteht die rühmliche Eigenschaft in der größeren Kohäsion seiner Krystalle? Dieselben vortheilhaften Resultate würde man erhalten, wenn man sich des Steinsalzes in Körnern von gleicher Dicke bedienen wollte.

Bevor wir der verschiedenen Anwendung des Kochsalzes gedenken, geben wir die Composition der vornehmsten Varietäten des im Handel vorkommenden Salzes, die mit denen in den vorigen Tabellen aufgeführten nicht zu verwechseln sind (s. nebenstehende Tab.).

Wir wollen uns nicht bei den gewöhnlichen Verwendungen des Salzes aufhalten, da dies zu bekannt ist; aber wir haben noch einige Benützungsarten desselben anzuzeigen, die von großer Wichtigkeit sind, wenn nämlich die wohlfeile Anschaffung desselben möglich ist. Bei der Gewinnung durch Bergbau kostet das Salz nur 25 bis 50 Cent. das hundert Kilogr., und in den Salzmooren 60 Cent. bis 2 Fr. 50 Cent. Bei diesem letzteren Preis, und sollte er auch doppelt so hoch sein, könnte das Salz zur Aufzucht des Viehes und als Zusatz zum Dünger verwendet werden. In einer kleinen Portion würde es den Ziegen das Laub, welches man ihnen zum Futter reicht, und die Runkelrüben leichter verdauen helfen. Man hat außerdem bemerkt, daß, wenn man den Schafen etwas Salz ins Futter streut, sie schneller fett werden und ein gutes Aussehen bekommen; ihr Fleisch ist dann von besserer Qualität, weßhalb die Schafe, welche auf salzreichen Wiesen weiden, im besten Rufe stehen.

Unglücklicher Weise für die Landwirthe aber lastet eine zu hohe Steuer (30 Fr. auf 100 Kilogr.) auf dem Salze; denn sie übersteigt die Bereitungskosten oft 120fach.

Vierter Abschnitt.

Verfälschung des Salzes.

Das Kochsalz, welches doch billiger als andere Salze sein sollte, ist im Gegentheil vielleicht am

Salze, welche durch Frost gewonnen wurden (Analyse von Heß).	Salinen der Umgegend von Irkutsk und des Meeres von Okhotsk.			Beobachtungen.
	Meer von Okhotsk.	Salinen von Ousskout.	Salinen von Irkutsk.	
Kochsalz	77,60	77,84	91,49	
Schwefelsaure Soda . . .	13,60	15,20	2,76	Zum erstenmal beobachtet.
Salzsaurer Alaun	6,20	1,17	2,60	
— Kalk	0,94	5,22	1,10	
— Magnesia	1,66	3,57	2,05	
	100 „	100 „	100 „	

Produkte des Teiches von Berre, bei Marseille.

Analyse v. Dumas.	Nach ältern Methoden.			Nach neuern Methoden.				Andere Salze, die in Marseille zur Sodafabrikation verbraucht werden.	
	Gelatinöser Niederschlag.	Salz von 1831.	Salz von 1831.	Steinsalz 1823.	Gewöhnliches Salz 1833.	Salz, das spät anschießt.	Salz aus Mutterlauge.	Salz von Madral.	Salz von Languedoc.
Wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk .	86	0,07	1,58	0,76	0,39	—	0,12	1,24	1 „
Kohlensaurer Kalk .	8	—	—	—	—	—	—	—	—
Alaun	1	0,20	0,26	0,01	0,05	0,12	0,14	6,26	0,14
Kochsalz	1	96,12	94,46	99,23	99,12	56,57	84,48	78,5	98,70
Verlust	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsaure Magnesia	—	1,97	2,64	—	0,44	42,71	13,68	—	—
— Soda .	—	1,64	—	—	—	—	1,58	—	—
Salzsaure Magnesia .	—	—	1,06	—	—	0,60	—	—	0,16
	100	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „	100 „

Verschiedene im Handel vorkommende Salze (Analyse von Henry, die andern von Berthier).	Kochsalz.	Magnesia.	Chlorsaure Magnesia.	Schwefelsaurer Kalk.	Unauflösliche Stoffe.	Wasser.	
Steinsalz v. Chester .	98,6	—	0,10	1,20	0,1	—	100
St. Ubes 1. Qualität	95,19	1,69	—	0,56	—	2,45	100
— 2. —	89,19	6,20	—	0,81	0,2	3,60	100
— 3. —	80,09	7,27	—	3,57	0,2	8,36	100
Salz von Figueras .	91,14	3,54	0,70	0,33	—	4,20	100
— — Bouc . .	95,11	1,30	0,22	0,91	0,1	2,35	100
— — Croisic .	87,97	1,58	0,50	1,65	0,8	7,50	100

theuersten, und eben dieses wird am häufigsten verfälscht. Man sucht sein Gewicht durch Zuthat anderer Salze zu vermehren. Man mischt es mit krystallisirter schwefelsaurer Soda, die nur $^2/_3$ des gereinigten Salzes kostet; ferner mit Salzen, die man aus raffinirter Soda von Meergras erhält. So weit ist mindestens nichts Ungesundes in dieser Mischung, denn das erstere Salz wirkt kaum etwas laxirend, beide aber verändern mehr oder weniger den Salzgeschmack; andere Salze drohen mit wirklichen Gefahren.

Schwefelsaurer Kalk (roher Gyps), den man ausdrücklich zerstößt, um ihn dem Kochsalz beizumischen, verursacht keine größere Nachtheile, obschon er die Gesundheit mancher Personen untergräbt, denn die gypshaltigen Wasser haben bekanntlich auf Magen und Eingeweide eine verderbliche Wirkung. Aber der zerstoßene schwefelsaure Kalk, welchen man oft auch mit Arsenikoxyd vermischt, bewirkt, daß man dieses Salz billiger verkaufen kann. Es scheint, daß das in demselben Mörser, wo Arsenik gepulvert worden, zerstoßene Sulfat verkauft worden sei, um mit Kochsalz gemischt zu werden. Die schädlichen Folgen mußten die Aufmerksamkeit der Behörden auf sich ziehen. Uebrigens, was auch die Ursache sei, haben unwiderlegbare Erfahrungen im letzten Jahre zu Paris dargethan, daß im Kochsalz Arsenik vorhanden war. Andere Krankheitsfälle wollte man dem Kupferoxyd zuschreiben, daher die Behörde entschied, daß zur Reinigung des Salzes keine kupfernen Kessel mehr gebraucht werden dürften. Es ist nicht ausgemacht, daß jene Wirkung diese Ursache hatte, dennoch war diese Maßregel wohlthätig, weil die kupfernen Kessel nicht unerläßlich sind, und in England schon seit langer Zeit durch Kessel von Eisenblech ersetzt sind.

Bei der Untersuchung der meisten im Handel vor-

kommenden Salze, welche jene Entdeckung hervorrief, fand sich in einigen Proben eine gewisse Portion Jod vor. Die Mutterlauge des Kochsalzes, welche in den Salzmooren gesammelt wurde, enthält in der That eine Beimischung von Jod, und würde dies Produkt, unmittelbar nachdem es aus den Salzgruben gesammelt worden, verbraucht, so würde immer noch eine kleine Portion dieser Materie sich vorfinden, was nicht ohne Nachtheil sein könnte. Zwar hat eine geringe Dosis Jod keine üblen Folgen, weil es in der Medizin als Heilmittel gegen Kröpfe verwendet wird, es scheint aber, daß diese Eigenschaft betrübende Resultate haben kann, wenn es nicht eben zu diesem Zwecke in den Körper kommt. Es ist daher von größter Wichtigkeit, nur solches Salz zu den Speisen zu verwenden, das einer natürlichen Reinigung unterworfen wurde. Es genügt hier die Mutterlauge durch den Haufen Kochsalz von selbst ausströpfeln zu lassen. Das reine Wasser, welches aus feuchter Luft sich niederschlug, nimmt mit einigen Hunderteln Salz auch das Jod und die fremden auflöslichen Substanzen mit sich. Erst nachdem das Kochsalz auf diese Art gereinigt worden, kommt es gewöhnlich in den Handel.

Fünfter Abschnitt.

Zusammensetzung des Salzes.

In der alten chemischen Nomenklatur hieß das Kochsalz *salzsaure Soda*, seitdem aber die Salzsäure in Chlor und Wasserstoff zerfetzt, und mit dem Namen *hydrochlorische* oder *Chlorwasserstoffsäure* belegt worden ist, nennt man das Kochsalz *chlorwasserstoffsaures Natron*. Nachdem wir endlich gezeigt, daß dieses reine Salz, welches aus Chlor und Natron besteht, gar kein

Wasser enthält, nennt man es gegenwärtig Chlornatrium.

Das Stein- oder Bergsalz schießt also in der Natur wasserlos an, selbst jenes, welches man durch die oben angeführten Mittel gewinnt, enthält kein anderes Wasser als das Krystallisationswasser.

Das reine Chlornatrium besteht aus:

1 Atom Natrium	290,92
2 Atomen Chlor	442,64
	743,56

was 39,65 Natrium und 60,35 Chlor gleichkommt.

Der Charakter, wodurch sich dieses Salz auszeichnet, besteht darin, daß es sich in kaltem Wasser fast wie in warmem Wasser auflöst; sein salziger angenehmer Geschmack läßt es leicht erkennen. Man erkennt es ferner daran, daß seine Krystallkörnchen beim Feuer platzen, daß es bei starker Heizung schmilzt, flüssig wird und sich vollständig verflüchtigen kann, indem es weißliche Dämpfe verbreitet. Diese Eigenthümlichkeit macht es beim Glasiren des gewöhnlichen Töpfergeschirrs anwendbar.

Sechsundzwanzigstes Kapitel.

Behandlung des Thons, Sandes, der Kiesasche und des Kalkes.

Erster Abschnitt.

Gewinnung des Thons.

Unter Thon versteht man mehre erdige Materien, die auch Walkererde, Töpfererde, Mergelerde u. s. w. genannt zu werden pflegen.

Den Thon gewinnt man entweder unter freiem Himmel, wenn er sich massenweise nahe an der Oberfläche des Bodens vorfindet, oder auch wo er, Steinlager bildend, in einer gewissen Tiefe aufgesucht werden muß. Zuweilen unterscheidet man mehre Qualitäten desselben, wenn man die verschiedenen Schichten herausarbeitet.

Der Thon besteht aus einer Verbindung von Kiesel- und Alaunerde in verschiedenen Portionen. Diese Verbindungen haben einen gemeinschaftlichen Charakter, mehr noch durch einige physische Eigenthümlichkeiten, welche auf ihre besondere Privatanwendung Einfluß hat, als vermöge ihrer inneren Zusammensetzung.

Sie lösen sich um so leichter in Wasser auf, wenn sie vorher gut austrockneten, aber ohne gebrannt worden zu sein; alsdann werden sie ein Brei, welcher, wieder zum festen Teig geworden, etwas schmierig ist. Sie sind so zähe, daß sie sich, ohne zu zerbröckeln, nach verschiedenen Richtungen ausdehnen lassen. Diese Eigenthümlichkeit macht sich bei den

verschiedenen Thonsorten mehr oder weniger bemerkbar.

Die ausgetrockneten Thonklöse verhärten bei Rothglühhitze; sie erlangen mehr Festigkeit, werden hart, und zwar dermaßen, daß sie mit dem Stahl angeschlagen, Funken geben. Dann hat der Thon, und wenn er nur rothglühend geworden, die Eigenthümlichkeit verloren, im Wasser aufzuweichen und mit diesem einen Teig zu bilden. Diese beiden Eigenschaften findet man bei allen Thonsorten, wenn sie auch nicht dieselbe Intensität erreichen.

Der Thon ist an sich selbst unschmelzbar, und ist er rein genug, um diese Eigenschaft zu besitzen, so gibt man ihm den auszeichnenden Namen: „feuerbeständiger Thon," aus ihm bereitet man Ziegel und Schmelztiegel, die lange Zeit der heißesten Temperatur gewisser Oefen Widerstand leisten. Um das Schwinden mittelst der Austrocknung und des Feuers zu vermindern, mischt man so viel als möglich Sand oder staubige Ueberbleibsel desselben gebrannten Thones in den thonigen Teig, so daß der plastische Thon nur 25—33 Proc. der Mischung bildet. Aber durch die Einwirkung des Kalkes, der Pottasche, Soda, Schwererde, Bleioxyd, Eisen, oder des Braunsteins u. s. w. wird er schmelzbar. In der Natur findet man Thonverbindungen, die kohlensauren Kalk, Eisenoxyd und Braunstein enthalten. Finden sich diese Substanzen in reichlichem Maße vor, so wird der Thon schmelzbar.

Nicht nur das Feuer wirkt verhärtend auf den Thon und alle erdigen Mischungen, in welchen diese Erde durch ihre Eigenthümlichkeiten vorherrscht, sondern es entsteht auch eine Abnahme am Volumen, „Schwand" genannt, der nach den Umständen wechselt. Gleichzeitig mit diesem Schwand am Volumen erfolgt auch eine Verminderung des Gewichts, welches man dem Wasser, das diese Substanzen noch

zurückbehalten und das nur durch die heißeste Temperatur ihnen entzogen werden kann, zuschreiben muß.

Der Thon verdankt dieser Verwandtschaft mit dem Wasser eine andere Eigenschaft, die bei den meisten Thonarten bemerkbar ist, nämlich die Fähigkeit, diese Flüssigkeit schnell einzusaugen, wenn sie nicht mit derselben reichlich gesättigt ist, und selbst zischend geschieht dies, wobei die auf der Oberfläche befindliche Feuchtigkeit rasch verschwindet. Die meisten Thonarten fühlen sich sanft an, man kann sie mit einem Messer zerschneiden und sogar mit dem Finger glätten. Im natürlichen Zustand sind sie mehr oder weniger unrein.

Die Substanzen, welche die Reinheit des Thons beeinträchtigen, sind der kohlensaure Kalk, Eisenoxyd Magnesia, schwefelsaures Eisen, die zum Theil zersetzten organischen Materien von Pflanzen, eine pechartige Materie und zuweilen Ueberschuß an Kieselerde; diese macht ihn rauh, benimmt ihm oder vermindert wenigstens seine Zähigkeit; das Eisenoxyd färbt ihn und gibt ihm die Fähigkeit zu schmelzen, sowohl vor als nach der Einwirkung des Feuers. Das schwefelsaure Eisen läßt, indem es sich zersetzt und verzehrt, Eisenoxyd zurück.

Der kohlensaure Kalk gibt dem Thon in hinreichender Proportion die Eigenschaft, mit den Säuren zu brausen, und theilt ihm einen hohen Grad von Schmelzbarkeit mit. Endlich gibt die Magnesia ihm zuweilen eine besondere schmierige Eigenschaft.

Wir geben hier einige Details über die vornehmsten Varietäten von Thon.

1) Collyrit; dies ist ein unschmelzbarer, weißer, sehr zäher Thon, der, wenn er gedrückt wird, Wasser durchsickern läßt. Er behält stets etwas von diesem flüssigen Stoffe hartnäckig zurück und theilt sich durch langsames Austrocknen in basaltischen Prismen, ganz denjenigen ähnlich, welche das Stärke-

mehl unter gleichen Verhältniſſen bildet. Dieſe Thonſorte iſt abſolut unſchmelzbar und löst ſich ohne Brauſen in den Säuren auf. Sie abſorbirt das Waſſer ziſchend und wird halb durchſichtig. Sie beſteht aus:

Alaun	42,46	100.
Kieſelerde	13,14	
Waſſer	44,40	

2) Kaolin. Die Kaolins laſſen ſich leicht zerreiben, fühlen ſich hart an, und mit Waſſer löſen ſie ſich ſchwer in Teig auf; befreit man ſie von fremdartigen Stoffen, mit denen man ſie gewöhnlich gemiſcht antrifft, ſo ſchmelzen ſie nicht am Feuer in porzellanenen Oefen, nehmen auch keine Farbe an, verhärten aber noch mehr als andere Thonſorten, backen jedoch nicht zuſammen, wenigſtens nicht, wenn ſie rein ſind.

Die echten Kaolins ſind ſämmtlich weiß, einige etwas gelblich oder blaßroth; mehre unter ihnen bekommen durch das Feuer eine graue Farbe; faſt alle dieſe Thonſorten verdankt man der Zerſetzung eines Thonſteins, der aus Feldſpath und Quarz beſteht.

Der Kaolin von St. Yrieux enthält, gewaſchen und getrocknet, 56 Proc. Kieſelerde und 44 Alaun.

3) Töpferthon. Dieſer wird am meiſten verbraucht, ſowohl vom Landwirth als in der Gartenkultur. Er iſt bläulich, compakt, angenehm zu befühlen und läßt ſich mit dem Finger glätten. Im trockenen Zuſtand gibt er, mit Waſſer befeuchtet, einen zähen Teig, zuweilen erlangt er durch das Waſſer etwas Durchſichtigkeit. Das Feuer in Porzellanöfen ſchmilzt ihn nicht, er wird aber darin ſehr feſt.

Der Thon von Vaugyrard bei Paris iſt von der zähen Sorte, durch abwechſelnde Proportionen von ſchwefelſaurem Eiſen iſt er oft verunreinigt. Am meiſten wird er zur Bereitung von Ziegeln und Töpfergeſchirren, zu Oefen in Laboratorien u. ſ. w.

verwendet. Was die Gewinnung deſſelben aus Gruben und Stollen betrifft, ſo trennt man die aus der reinſten Schichte erhaltenen rechtwinkligen Parallelipeden und verkauft ſie ſehr theuer an die Töpfer, Verfertiger von Skulpturen, Fabrikanten von tragbaren Oefen u. ſ. w. Da die unreinſte Schichte mehr ſchwefelſaures Eiſen enthält, ſo verwendet man ſie, mit Sand gemiſcht, bei der Verfertigung der großen Quaderziegel; auch die unförmlichen Ueberbleibſel bleiben nicht unbeachtet, man verkauft ſie nur etwas wohlfeiler als die der entſprechenden Qualität, welche noch in ganzen Stücken iſt.

Unter dieſen Lehmſorten bleiben die einen im Feuer des Porzellanofens weiß oder verlieren ſogar ihre Farbe, die andern werden hie und da dunkelroth.

Hinſichtlich der Compoſition bietet der Töpferthon zwei verſchiedene Abarten, wovon hier einige Beiſpiele nach Berthiers Analyſen.

Töpferthon.	Kieſelerde.	Thon.	Eiſen.	Benützung.
Von Forges-les-eaux . .	73,0	27,0	Spuren.	Feuerfeſte Schmelztiegel für Laboratorien.
Von S. Amand	73,3	24,0	2,7	Steinguttöpfe.
Stourbridge	73,4	24,6	2,0	Schmelztiegel, um Glas und Stahl zu ſchmelzen.
Montereau .	73,0	27,0	Spuren.	Ofenkacheln, Dachziegel.

Töpferthon.	Kieselerde.	Alaunerde.	Eisenoxyd.	Benutzung.
Von Abondant	59,0	41,0	Spr.	Porzellanerne Schüsseln.
Devonshire	57,0	33,0	Spr.	Feines engl. Faxence.
Abenne bei Namur . .	64,3	33,3	2,5	Tiegel.

Bei dieser Sorte enthält die Kieselerde dreimal so viel Sauerstoff als die Basis, bei der folgenden nur ungefähr das Doppelte.

4) Walkererde, fett und schmierig anzufühlen, läßt sich mit dem Nagel glätten, weicht sich im Wasser leicht auf, enthält oft viel Magnesia, deren Vorhandensein mehre seiner äußeren Eigenschaften erklärt.

Die Farben dieser Thonart sind verschieden; die gewöhnliche ist ein gelbliches Grau und Olivengrün, auch fleischrothe und braune kommt zuweilen vor. Sie bricht sich bald uneben, bald schieferartig, manchmal auch in Muschellinien. Die Walkererde ist ziemlich compakt.

5) Der knetbare Thon. Diese Sorte hat beinahe alle die äußerlichen Eigenschaften des Töpferthons, viele sind, wie dieser, weich anzufühlen, und mit Wasser gemischt, geben sie einen zähen Teig, in der Regel sind sie aber wenig compakt, zerbröckeln leicht, weichen im Wasser schnell auf; mehre unter ihnen sind stark gefärbt, und anstatt diese Farbe im Feuer zu verlieren, bekommen sie oft ein lebhaftes Roth, sie brechen unregelmäßig und nie wellenförmig. Obgleich angenehm zu berühren, haben sie doch nie das Schmierige der Walkererde. Einige brausen mit Säuren und nähern sich der Mergelerde so auffallend, daß sie kaum von dieser zu unterscheiden

sind. Den Kalk und das Eisenoxyd, welches diese Thonarten enthalten, machen sie schon bei einer Temperatur schmelzen, welche weit niedriger ist als jene, welche die vorhererwähnten Thonarten zu ertragen vermögen. Diese Thonarten werden zur Verfertigung von Fayancen und ordinärem Töpfergeschirr verbraucht, wenn der Teig porös und röthlich ist. Man verfertigt daraus Statuen und Blumentöpfe.

Hier folgt die Analyse von zweien dieser Thonsorten:

	Thon v. Provins, nach Aubert.	Thon v. Livorno, nach Berthier.
Kieselerde	57,3	60
Alaun	37	30
Eisenoxyd	1,7	7,6
Kalk	4,0	2,4
	100,0	100,0

6) Thonmergel; er variirt hinsichtlich der Consistenz, ist aber nie so hart, um nicht im Wasser aufzuweichen, bröckelt sich sogar gern, zerfällt zuweilen sogar zu Staub. Der Uebergang von der Feuchtigkeit zur Trockenheit genügt oft, um die Theile ungleich zu machen. Im Wasser wird er zu Staub und bildet mit diesem einen Teig, der aber nicht geschmeidig ist. Mit Salzsäure braust er, und nicht selten löst diese Säure mehr als die Hälfte der Mischung auf. Das Löthröhrchen bringt sie leicht zum Schmelzen, sie bricht sich immer erdig, die Textur ist gewöhnlich blätterartig, und in diesem Fall unterscheidet sie sich nur durch die Wirkung der Säuren und die große Schmelzbarkeit vor dem Thonschiefer.

Folgende Bestandtheile finden sich zufolge der Berthier'schen Analyse in zwei Sorten dieses Thonmergels vor:

	Thon v. Belleville bei Paris.	Thon v. Viroflay bei Versailles.
Kieselerde . . .	46	29
Alaun	17	11
Eisenoxyd . . .	6	6
Kohlensaurer Kalk	28	52
	97	98

Die mehr oder weniger kalkhaltigen Mergelerden sind für die Landwirthschaft von großem Nutzen, sie verbessern den Boden sowohl hinsichtlich seiner physischen Beschaffenheit als hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung (vergl. Abth. I. Th. 1).

Die merkwürdige Eigenthümlichkeit der aufweichbaren und mergelartigen Thonsorten, welche darin besteht, daß sie bei Glühhitze eine solche Härte annehmen, daß das Wasser sie nicht aufweichen kann, erklärt eine der Wirkungen des Rasenbrennens bei Thonböden; dieses Brennen ändert ihre physische Eigenschaft vollständig; so fett und compakt sie auch waren, werden sie nun mager und grießig, daher geeignet, wenn sie mit schwerer Erde gemischt werden, diese zu verbessern.

Der mehr oder minder zähe Thon gibt, wenn er gebrannt wird, jene Sorte künstlicher Puzzolanerde oder Ciment, welche mit dem Kalk sehr guten Mörtel liefert.

Zäher Thon eignet sich sehr, gewisse Pflanzentheile in feuchtem Zustand zu erhalten. Senk- und Pfropfreiser bleiben darin frisch; in dürrem Boden hält sich das aufgegossene Wasser in der Nähe der Wurzeln verschiedener Stauden, ohne so leicht abzufließen u. s. w.

Mehre ockerartige Thonsorten kennt man unter dem Namen **Bolus**, sie enthalten eine hinlängliche Menge Eisenoxyd, um eine deutlich gelbe oder rothe Farbe zu zeigen. Die blutfarbige Thonart gehört

zu den ockerhaltigen und dient zur Bereitung der rothen Kreide. Eine Abart derselben ist der armenische Bolus, der einst sehr geschätzt war und den man von der Insel Lemnos erhielt. Die Priester daselbst, welche diesen Bolus ausschließlich bereiteten, schieden den Sand durch Zerreiben aus, dann bildeten sie dicke Pastillen daraus, welchen sie das Siegel der Diana aufdrückten, daher der Name Siegelerde. Noch jetzt drückt man ihnen, bevor sie in den Handel kommen, das Petschaft des Gouverneurs der Insel oder des Großherrn von Konstantinopel auf. In Frankreich ahmt man den armenischen Bolus mit einer ockerhaltigen Erde aus der Gegend von Blois und Saumur nach.

Man reibt und siebt diesen Thon, wozu man Wasser nimmt; man läßt ihn sich niederschlagen und der ockerartige Teig wird in Kugelform gearbeitet, dann in kleine abgerundete Brode geformt und diesen ein Siegel aufgedrückt, dann bildet er den armenischen Bolus, welcher von den Apothekern gekauft wird.

Ockerartiger gelber Thon. Dieser findet sich in Frankreich bei Vierzon und im Departement de la Nievre, zu Bitry unfern von St. Amand vor. Man gewinnt ihn aus Gruben und Gängen. Nachher gebrannt und gehörig gewaschen, gibt er rothen Ocker. Der Ocker von Bitry, jener von Moragun und St. Pourrain wird im natürlichen Zustand und gebrannt für wälsches Roth oder Gelb verkauft. Wie andere Ockerarten, dient auch dieser zum Koloriren des Farbenpapiers und zu Oelfarben, zum Anstreichen der Persiennes, der Ackergeräthe, Karren, hölzernen Verschließe u. s. w., um diese gegen Regen und Feuchtigkeit zu schützen. Zuweilen mischt man den gelben Ocker mit Berliner Blau, um angenehmere grüne Nuancen bei den verschiedenen Arten von Farben zu erhalten.

Zweiter Abschnitt.

Gewinnung und Benützung des Sandes.

Mit dem Worte Sand bezeichnet man mineralische körnerförmige oder staubartige Substanzen, die sich auf der Erdoberfläche in mehr oder minder dicken Schichten vorfinden, zuweilen auch in einer gewissen Tiefe des Bodens, oder in dem Bette der Ströme und Meere, von denen sie öfter an die Küsten geschwemmt werden, und an Orte, wo die Strömung zu reißend ist, um die schlammigen Materien sich ebenfalls niederschlagen zu lassen. Unter diesen Sandarten scheinen einige zu allen Zeiten in diesem Zustand existirt zu haben, und sind das Produkt einer mehr oder minder confusen Krystallisation, andere wieder sind Trümmer von Quarz, Granit u. s. w., welche entweder durch die Heftigkeit der an diese Felsen anschlagenden Strömungen, oder durch die Reibung der Felsstücke aneinander zersplitterten. Von diesen sind die thonigen Sandarten oder staubigen Ueberreste gebrannten Thones zu unterscheiden, wie z. B. die Puzzolanerde, die verschiedenen Ziegelerden, Porzellanscherben u. s. w.

Der krystallinische Sand findet sich in der Natur fast überall reichlich vor. Die unermeßlichen Ebenen, die man mit den Namen Wüste, Steppe bezeichnet, sind mit diesem Sand fast ganz bedeckt. Aus diesem besteht der Boden der Ströme und Flüsse, der Ocean wirft eine große Masse davon an die Küste aus, wo sie sich zu Dünen anhäuft. Dieser Sand, welcher aus lauter kleinen Körnchen von durchsichtigem und milchfarbigem Quarz besteht, bildet jene Varietät, die unter dem Namen Quarzsand bekannt ist. Sehr oft haben jene Körner eine unregelmäßige Form, bald sind sie rund, bald eckig. Dennoch hat man in einigen Lokalitäten deren gefunden, die mit dem

Mikroskop besehen, regelmäßige Quarzkrystalle mit doppelten Pyramiden zeigten. Der krystallinische Sand ist oft mit Lehmkügelchen, Salztheilchen, thierischen oder vegetabilischen Ueberresten vermischt; dieser Art ist jener, welchen man gewöhnlich Meersand oder Flußsand nennt; je nachdem er rein oder unrein ist, wird er in den Gewerben zu verschiedenartigen Zwecken verwendet.

Den reinsten und weißesten verwendet man zu der Glasfabrikation; den mit kohlensaurem Kalk, Eisenoxyd und Pflanzentheilchen gemischten verwendet man zur Bereitung farbigen Glases; er taugt sogar noch besser dazu, weil diese fremden Stoffe, indem sie beim Feuer auf einander reagiren, Kalksilikate bilden; dadurch begünstigen sie die Glasbildung und man hat nicht nöthig, Alkali hinzuzuthun, um die gehörige Wirkung zu erhalten.

In der Formgießerei kann man den zu trockenen Sand, der bloß quarzig ist, gar nicht gebrauchen; man zieht denjenigen vor, der etwas mit Lehm und Glimmer gemischt ist, und mit Wasser sich hinlänglich comprimiren läßt, um eine beliebige Form anzunehmen. In den Schmelzhütten ist der etwas weniges lehmige Sand am meisten gesucht. Er bildet den Boden, auf welchen man die groben Stücke fließen läßt.

Grobkörniger Sand, namentlich solcher, der mit Bruchstücken von Glimmer und gebranntem Lehm gemischt ist, wird zur Bereitung des Mörtels vorgezogen, insbesondere derjenige, welcher unter dem Wasser, fast wie der hydraulische Kalk, sich verhärtet; ein Theil fetter Kalk und 3 oder 4 Theile von diesem Sand geben in Ermanglung des hydraulischen Kalkes eine brauchbare Mischung.

Zum Filtriren des Wassers nimmt man Flußsand, selbst in immensen Filtern, mit denen man das Wasser reinigen kann, nachdem man den größten

Theil ihrer schlammigen Materie in Behältern absetzen ließ. Das Flußwasser, welches die Städte, Papierfabriken, Bleichereien, Färbereien ꝛc. brauchen, wird oft auf diese Art gereinigt. Man macht davon die oberen Schichten in den Kohlenfiltern. Täglich verwendet man diesen Sand, um ihn in den Gartenwegen aufzuschütten. Durch diese Zugabe, welche die Erde fest macht, verhindert man bei regnigter Witterung das Morastigwerden, und der Weg wird dadurch sehr angenehm.

Der wichtigste Zweck, zu welchem man den krystallinischen Sand verwendet, ist das Verbessern des Bodens. Dem Meersand gibt man wegen der Salze und Ueberreste mineralischer Substanzen, mit denen er geschwängert ist, den Vorzug, er eignet sich sehr zur Beförderung der Vegetation. Diese Art Sand enthält, einer von der Gesellschaft für Gartenkultur mir eingesandten Probe zufolge:

Sand und Glimmer	55,195
Kohlensauren Kalk	42,330
Organische stickstoffhaltige Stoffe	2 000
Salzsaure Soda und Magnesia	0,310
Schwefelsauren Kalk, Pottasche und schwefelsaure Soda	0,165
	100,000

Der Meersand ist so fein, daß er durch ein feines Sieb durchläuft, er ist oft mit einer kohlensauren Schichte und anderen Substanzen überzogen, weßhalb er für Thonboden ein herrliches Verbesserungsmittel abgibt; vermöge seiner stickstoffhaltigen Stoffe wirkt er als Dünger. Jenen Sand, welchen man aus den Felsspalten gewinnt, war gewöhnlich mit Erdtheilchen späterer Formationen bedeckt, und hat daher mit dem eigentlichen Sande nichts als den Namen gemein. Jene Sandsorten, die Gold, Platina, Kupfer, Eisen ꝛc. mit sich führen, enthalten sehr viele Substanzen, die von der vorherrschenden ganz

unabhängig sind, und in vielen Fällen gewinnt man ihren Metallgehalt durch Waschungen, wobei sie die schwereren metallischen Substanzen in großer Menge zurücklassen, nachdem man mehrmalen die in der Flüssigkeit noch schwebenden Theilchen abgelassen hat.

Der feine Sand wird ferner zur Verfertigung von Ziegeln aller Art verwendet, und man mischt ihn entweder mit Töpferthon, wodurch bei dem Austrocknen und im Feuer sein Zusammenziehen vermindert wird, oder man bestreut mit ihm das Innere der Modelle, wodurch das Herausnehmen der Gegenstände aus der Form erleichtert wird.

Dritter Abschnitt.

Gewinnung und Benützung der kieshaltigen Asche.

Unter den verschiedenen Namen kieshaltiger Asche, schwefelsaurer Pflanzenasche, schwarzer Asche aus der Picardie, schwarzer schwefelsaurer Erde begreift man sowohl die Rückstände von thonhaltigen Kieseln (thonhaltiger Schwefelkies), die verwittert und ausgelaugt wurden, als auch jenen erdigen, braunen, pulverigen Stoff, welcher in verschiedenen Lokalitäten, namentlich in der Picardie, die Anhäufungen eisenhaltiger Kiese bedeckt. Rothe Asche nennt man den Rückstand von dem Brennen der kiesartigen Erden, in welchen durch das Verbrennen des Schwefeleisens sich Hyperoxyd gebildet hat.

Die rothe Asche hat hinsichtlich ihrer Verwerthung in der Landwirthschaft besondere Eigenschaften, welche wir später abhandeln werden. Jetzt werden wir uns nur mit der kiesartigen Asche beschäftigen, und um von ihrer Natur eine genaue Idee zu geben, wollen wir die industriellen Operationen in Kürze vorausschicken, bei welchen man

sie als Rückstand erhält, und welche übrigens den unreinen schwefelsauren Alaun produziren, der unter dem Namen Magmas von den Landwirthen an die Alaunfabrikanten im unreinen Zustand verkauft wird.

Das schwefelsaure Eisen allein verwandelt sich bei Berührung der Luft, wenn die Calcination langsam vor sich gegangen, in schwefelsaures Protoxyd und anderthalb Eisenoxyd; allein in den Schiefern, welche außerdem auch Thon enthalten, verwandelt sich das schwefelsaure Eisenhyperoxyd in schwefelhaltigen Alaun, und die anderthalb Mischungsgewichte Sauerstoff werden frei, so daß, wenn die Operation in der Art fortgesetzt wird, daß der größere Theil des Eisens in Hyperoxyd umgewandelt wird, man fast nur schwefelsauren Alaun erhält.

Der zu Ausbeutungen geeignetste Thonschiefer ist gewöhnlich schwärzlich, sammtartig, zart und leicht zu zerreiben. Dann bricht er sich aber wellenförmig. Fast immer trifft man Krystalle von schwefelsaurem Alaun und Eisen an. Diesen Schiefer bricht man aus dem Boden, und setzt ihn mehr oder weniger lang der Einwirkung der Luft aus. Dann brennt man ihn, was aber bei gewissen Schiefergattungen, wie jener von Freienwalde, unnöthig ist. Damit die gewünschte Reaktion statt habe, genügt es, die rohe Substanz ein Jahr lang der Luft auszusetzen. Klaproth nimmt an, daß in diesem Schiefer der Schwefel nicht ganz als Schwefelkies enthalten ist.

In den meisten Fällen ist das Brennen unerläßlich. Dies geschieht in Haufen auf einer Fläche, deren Boden etwas abschüssig an eine Rinne grenzt, mittelst welcher das Regenwasser sich in ein Bassin verläuft. Zuerst breitet man ein 3 Fuß langes Lager von Reisig auf dem Boden aus, das 6 Zoll dick wird, in einer Länge von 100 Fuß und Breite von

6 oder 7 Fuß. Diese Schichte bedeckt man mit einer 2 Fuß dicken Schieferschichte. Die Reisigbündel zündet man in der Mitte des Haufens an und leitet den Brand, indem man hie und da mit der Karste Ausgänge bahnt, damit der Brand allgemein werde.

Man breitet eine neue Reisigschichte auf die Schieferschichte, bedeckt das Reisig mit einer zweiten Schieferschichte und wartet ab, bis auch diese sich entzünde, um den Haufen immer höher machen zu können, welcher auf jeder Seite aus 8 bis 10 Schichten bestehen muß und mit einer sehr kleinen Schichte endigen soll, die bestimmt ist, den Haufen gegen das Regenwasser zu schützen.

Der Brand dauert manchmal 6 bis 8 Wochen. Wenn der Schiefer reich an Pech oder Steinkohlen ist, so genügt es an einer Schichte Reisig; man setzt keine andere darüber, und in diesem Falle legt man eine neue Schieferschichte auf, sobald man die Flamme an mehren Stellen des Haufens emporlodern sieht.

Das Vorhandensein der Asche, die bei der Verbrennung des Holzes entsteht, macht die Produkte dieser Operation complicirt. Die Pottasche, welche hier sich bildet, erzeugt die schwefelsaure Pottasche, folglich auch die alaunhaltige Pottasche. Das Holz kann bei diesem Brande durch Steinkohlen ersetzt werden. Alsdann bildet sich noch Alaun mittelst des aus den Steinkohlen sich entwickelnden Ammoniaks. Man bekommt also schwefelsaures Ammoniak, folglich auch Alaun als Basis für das Ammoniak.

Die Produkte des Brandes sind zahlreich und die dabei vor sich gehenden Verbindungen sehr complicirt. Während der Calcination verläßt ein Theil des Schwefels das schwefelsaure Eisen und verdunstet unter dem Zutritt der Luft, dadurch entwickelt sich schwefeliges Gas und Schwefel, die für die

Bildung von schwefelhaltigen Alaun- und Eisenverbindungen verloren gehen. Trotz diesem Verlust enthält der Rückstand viel Schwefelsäure in verschiedenen Verbindungen. Er enthält wirklich außer dem Schiefer und schwefelsauren Eisen, die sich nicht verwandelt haben, Eisenhyperoxyd, schwefelichtsaures Eisenhyperoxyd, schwefelichtsauren Alaun in unauflöslichen Verbindungen. Außerdem muß er auch noch Verbindungen von Schwefel mit Alaun, von Alaun und Pottasche, Alaun und Ammoniak, schwefelichte Säure und Eisenhyperoxyd, schwefelsaures Eisenoxydul und Alaun, und schwefelsaures Eisenhyperoxyd und Pottasche enthalten; dies sind auflösliche Produkte, die sich wahrscheinlich nicht alle zugleich vorfinden, aber sämmtlich durch das Brennen entstehen können und verhältnißmäßig variiren, je nach der Zeit und Temperatur, die bei der Operation herrschte.

Unter den auflösbaren Produkten sind diejenigen, welche man zu gewinnen bemüht ist, Alaun, schwefelsaurer Alaun und schwefelsaures Eisen. Der geröstete Schiefer wird deßhalb drei- oder viermal ausgelaugt, was, sobald die Materie sehr zertheilt ist, durch Abziehen geschieht, und durch Filtration, wie der mit Salpeter geschwängerte Gyps, wenn er nicht ganz fein gepulvert ist. In allen Fällen läßt man das schwache Abwasser seinen Weg über frisch geröstete Schiefer nehmen, um es stärker zu machen. Man steigert sie so bis auf 10 bis 12 Gr.

Die auf diese Art erhaltenen stärksten Auflösungen werden in bleiernen Kesseln, deren Boden durch gußeiserne, mit Erde überzogene Platten gestützt ist, verdunstet. Wenn sie so weit verdichtet sind, daß sie 35 Gr. zeigen, läßt man sie sich niederschlagen, um mehre unauflösliche Aftersalze, namentlich die eisenoxydulhaltigen, auszuscheiden. Dann beendigt man die erstere Concentration und gießt sie in flache

Gefäße, wo das Erkalten einen Theil der eisenhaltigen unterschwefeligten Säure anschießen läßt. Die syrupartige Flüssigkeit oder die Mutterlauge schwimmt oben auf und wird in demselben Kessel so weit abgedampft, daß sie beim Erkalten eine feste Masse bildet. Nun gießt man die Flüssigkeit in Fässer. Wenn die ganze Masse fest geworden, sieht sie aus wie Schmeer; in diesem Zustande verkauft man sie an Alaunfabrikanten.

Der Rückstand der oben beschriebenen Auslaugung enthält immer noch eine kleine Quantität aller von uns aufgezählten auflösbaren Substanzen, hauptsächlich aber alle unauflösbaren Stoffe. Unter den letztern befindet sich Schwefeleisen in den gehörigen Verhältnissen, um auf's Neue verwittern zu können, welches sich unter dem Einflusse der Luft und Feuchtigkeit in schwefeligtsaures Eisen und schwefeligtsauren Alaun verwandelt.

Diese sind zweifelsohne Reaktionen, welche durch elektrische Kräfte vermittelt werden, und zur Zersetzung des kohlensauren Kalkes in angebauten Boden Gelegenheit geben, einige Stellen des Bodens erhitzen, Kohlensäure entwickeln, schwefelsauren Kalk erzeugen, kurz auf mehrfache Art als Reizmittel auf die Vegetation wirken können. Unter dieselben Reizmittel darf man auch die kiesartige Schwarzerde rechnen, welche gewöhnlich die Schichten eisenhaltigen Kieses bedeckt. Diese Erde enthält außer organischen Ueberresten, Kohle und einer pechartigen Materie alle in der kiesartigen Asche eingeschlossenen Substanzen. Das sehr verbreitete Schwefeleisen verwittert sehr langsam in feuchter Luft, und gibt nach und nach die oben erwähnten Auflösungen. Man kann sich davon überzeugen, wenn man eine Probe von dieser angefeuchteten Erde auf einen Trichter bringt, und die durch eine Filtration mit reinem Wasser erhaltene Auflösung

zu verſchiedenen Zeiten beobachtet. Das erſte Waſſer wird weit weniger geſchwängert ſein als jenes, das nach längerem Ausſetzen an die freie Luft auf dem Boden geſammelt worden. Man kann ſich überzeugen, daß dieſe Auflöſungen ſtark ſäuerlich reagiren, und eine große Quantität ſchwefelichtſauren Eiſens enthalten.

Die Schwarzerde der Picardie iſt auf Wieſen mit Erfolg angewendet worden, um das Moos und einige Schmarotzerpflanzen zu zerſtören. Oft hat man ſie auch mit wirklichem gepulvertem Dünger von bräunlicher Farbe gemiſcht.

Der ſchwefelkieshaltige Schiefer verwittert zuweilen an der Luft vollſtändig, alsdann gibt er rothe Aſche, in welcher beinahe nichts Auflösbares mehr übrig bleibt. Dieſe hat eine ſehr ſchwache ſtimulirende Kraft, keine dem Dünger gleichkommende Wirkung, aber ſie kann den harten Boden durch Verminderung ſeiner Feſtigkeit verbeſſern; zu dieſem Zwecke benützt man ſie auch zuweilen.

Vierter Abſchnitt.

Der Kalk und ſeine Bereitung.

§. 1. Stoffe, welche Kalk liefern.

Kalk iſt eine Subſtanz, die im reinen Zuſtand weiß, feſt iſt, und ein ſpecifiſches Gewicht von 2,3 hat (das Waſſer gleich 1 angenommen), ſein Geſchmack iſt herbe, brennend, urinartig, nur in 385mal ſo viel Gewichtstheilen Waſſer auflösbar; die doppelte Menge Waſſer braucht man, um ihn bei einer Temperatur von 100 Gr. (wo das Waſſer kocht) aufzulöſen. Man kann ihn auch in Kryſtallen, in Form von Hexaedern als Hydrat erhalten, wo er 0,25 Waſſer enthält. Dieſe Subſtanz iſt einer

der für die Landwirthschaft nützlichsten Stoffe, obschon bei falschem Gebrauch desselben große Nachtheile entstehen.

Der Kalk besteht aus Calcium und Sauerstoff, man bezeichnet ihn mit dem Namen **Aetzkalk**. Dieses mehr oder minder unreine Oxyd gewinnt man aus kohlensaurem Kalk. Er ist übrigens in vielen Stoffen in der Natur reichlich enthalten. Als schwefelsauerer Kalk kommt er im rohen und gebrannten Gyps, dem Alabaster und dem gypshaltigen Wasser vor; in Verbindung mit Phosphorsäure bildet der Kalk dieses neutrale unauflösliche Salz, welches man phosphorsauren Kalk nennt, und aus welchem großentheils die unorganischen Materie der Knochen besteht. Erde, die reich an Salpeter ist, enthält salpetersauren Kalk; auch in verschiedenen Pflanzentheilen findet man Kalk in den oben beschriebenen Zuständen, auch in Verbindung mit Kohlensäure, Apfelsäure, Weinsteinsäure ꝛc.

Der Rohstoff, welchen man gewöhnlich nimmt, wenn man Kalk bereiten will, ist eine Verbindung dieser Substanz mit Kohlensäure; sie ist mehr oder minder compakt in großer Quantität in der Natur verbreitet. Die Kreide, die Ueberreste des Kalkalabasters, Marmor und Austernschalen werden meist dazu benützt. Der Marmor gibt den reinsten Kalk, er enthält weniger Thon als der mit andern Kalksteinen präparirte Kalk. Diesen braucht man in den Laboratorien bei Anfertigung gewisser chemischer Produkte, ebenso ist er für den Landbau von großem Nutzen. Rücksichtlich des letztern muß man solches Kalkgestein aufsuchen, welches am wenigsten fremde Bestandtheile (Sand, Kieselerde, Alaun) enthält; den sogenannten schmierigen Kalk gibt, dessen Volumen, wenn er gelöscht wird, am stärksten zunimmt. Man erhält ihn, wenn man anwendet: 1) eine sehr compakte Kalkerde aus der Umgegend

von Paris, welche gegen 0,98 kohlensauern Kalk enthält; 2) die Bruchstücke des Steins Chateau-Landon; sie enthalten 0,97 kohlensauren Kalk, den Stein St. Jakob von Jura; dieser enthält 0,96, jenen von Aix, gleich 0,94, und jenen von Ardeche, 0,95 ꝛc., während die weiche Erde bei Paris bei der Analyse nur 0,78 kohlensauern Kalk gezeigt hat, also magern Kalk erzeugt. Der Stein von Senonches, jener römisches Ciment genannt, oder russisches Ciment, und alle compakten Kalkarten enthalten 60 bis 80 Hundertel kohlensauern Kalk, und 15 bis 20 sehr zertheilte Kieselerde, so daß sie in der Salzsäure auflösbar sind; diese geben den zum Bauen so nützlichen hydraulischen Kalk, aber für den Feldbau ist er nicht anzurathen, da er Silikate bildet, die als unlöslich vollkommen unthätig, in dem Boden bleiben.

§. 2. Theorie der Kalkfabrikation.

Bevor wir das Verfahren selbst beschreiben, schicken wir die Theorie desselben voraus, damit man die Nützlichkeit unserer Vorschriften besser begreife.

Während des Brennens des Kalksteins vertreibt die Hitze zuerst durch Verdunsten einen guten Theil Wasser, welches in diesen Steinen sich befindet. Bei erhöhter Temperatur entweicht die Kohlensäure, die mit dem Kalk in Verbindung war (in dem Verhältniß von 76 des erstern zu 356 der zweiten) unter der Form von Gas, es bleibt alsdann Aetzkalk zurück. Treibt man die Calcination weiter fort, kann man den Kalk mit den Steinen schmelzen, welche beträchtliche Proportionen Kieselerde und Alaun enthalten. Diese drei Materien vereinigen sich und bilden eine Art grobes Glas (kieselhaltigen und alaunhaltigen Verbindungen mit Kalk), welcher keine der nützlichen Eigenschaften des Kalkes hat,

und den man gewöhnlich todtgebrannt nennt. Man muß sich hüten, das Feuer so weit zu treiben, daß es diese Temperatur erreicht. Es ist übrigens angemessen, selbst bei den reinsten Kalksteinen die Temperatur auf einen Grad zu beschränken, welcher der Zersetzung des Kohlenstoffs förderlich ist, und wäre es auch nur, um Brennmaterial zu sparen, und zu verhüten, daß die innern Wände des Ofens keinen Schaden leiden.

War das Brennen des Steins gut geleitet worden, so hat der fette Kalk, den man erhalten, die Eigenschaft, das Wasser rasch einzusaugen, und sich damit in bestimmten Verhältnissen zu verbinden. Bei dieser Verbindung entsteht eine sehr beträchtliche Hitze, und setzt man nicht zu viel Wasser zu, so kann sie über 150 Gr. steigen, daß während des Löschens Schwefelfäden sich entzünden können. Das Volumen jedes Theilchens nimmt dann zu, und so muß die ganze Masse zerbröckeln. Um den Kalk fein zu pulvern, ohne daß mechanische Kraft angewendet werden soll, benützt man diese Eigenschaft, und gleichzeitig wirkt dieses Agens noch energischer durch seine Verbindung mit dem Wasser.

Um diese Resultate zu erhalten, braucht man nur den Kalk in Wasser zu schütten, sodann eine neue Quantität Wasser hinzuzuthun, je nachdem die Einsaugung rasch vor sich geht und die entwickelte Hitze einen Theil der Flüssigkeit verdunstet. Man bezeichnet mit dem Namen todtgebrannt auch, obgleich uneigentlich, die Bruchstücke von den Steinen, welche, da sie nicht gehörig stark gebrannt wurden, nur sehr wenig Kohlensäure verloren haben. Diese Bruchstücke lassen sich nur schwer in Kalk verwandeln, weil sie vor ihrer Zersetzung, alles Wasser, das sie enthielten, verloren, dessen Verdunstung bei einer erhöhten Temperatur die Entweichung der Kohlensäure begünstigt haben würde.

§. 3. Das Kalkbrennen.

Die sehr einfachen Kalköfen, welche ehedem im Gebrauch waren, bestehen aus einer cylindrischen Höhlung; zuweilen wurde sie in dem Boden gewölbt und mit Ziegeln ausgeschlagen, oder auch bloß gelassen, wenn die Erde hinlänglich compakt ist. Fig. 521, 522 und 523 zeigen die Einrichtungen dieses

Fig. 521.

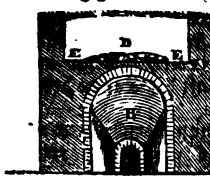
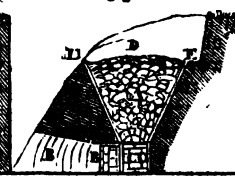


Fig. 522.



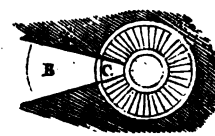


Fig. 523.

Ofens in zwei Durchschnitten und einem Grundriß. A zeigt die etwas konische Höhlung mit Kalksteinen angefüllt; EE die Platiform im Niveau der obern Oeffnung des Ofens; D die Füllung in kleinen Bruchstücken, welche den Brand überragt. Eine Seitenöffnung B C am untern Theile gestattet eine Wölbung C C mit großen Fragmenten von Kalksteinen zu errichten. Diese Wölbung, die den möglichst weitesten Zwischenraum zwischen den Steinen, aus denen sie bestehen soll, läßt, ist ebenfalls mit Kalksteinen angefüllt, die aber immer kleiner zerbröckelt

ſind, und wenn der ganze Raum auf dieſe Art angefüllt iſt, macht man mit Reiſigbündel und geſpaltenem Holz unter der Wölbung ein Feuer an. Das Feuer wird unterhalten, bis die obern Theile glühend roth ſind. Dann läßt man ſie etwas erkalten und nimmt den Kalk heraus, um einen neuen Brand einbringen zu können, ohne das Abkühlen der Ofenwände abzuwarten.

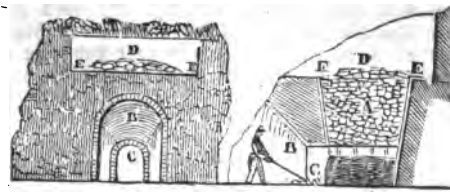
Dieſe obſchon plumpe Bereitungsart kann auch in Lokalitäten angewendet werden, wo es an Materialien und tüchtigen Erbauern guter Oefen mangelt, oder man ohne große Koſten einige Kalkſteine im Großen probiren will, endlich, wenn man zu Anfang einer neuen Wirthſchaft die Koſten des erſten Etabliſſements erſparen will.

Gegenwärtig gebraucht man verſchiedene Oefen, die mehr Brennmaterial als die ältern erſparen. Die beliebteſte Form iſt ein umgeſtürzter abgeſtumpfter Kegel; an der Baſis findet ſich der Herd vor (ſ. Fig. 524, 525, 526); A eine koniſche Höhlung enthält die zu brennenden Steine, B eine Wölbung, die von Außen mit dem Innern des Ofens communicirt, CC eine Wölbung von Kalkſtein bildet den Herd. Man legt gewöhnlich Reiſigbündel in dieſen Herd. * Sobald die Flamme den Stein berührt, erhöht ſie ſeine Temperatur und bewirkt die Ausſcheidung des Waſſers und der Kohlenſäure. Man nimmt den Kalk heraus, ſobald die Maſſe die zur Zerſetzung des kohlenſauern Kalks erforderliche Temperatur erreicht hat und der obere Theil glühend heiß geworden iſt.

Man brennt noch wohlfeiler, wenn man in denſelben Ofen einen Haufen brennbarer Stoffe, ſodann eine Schichte Kalkſtein anbringt, und dies ſo fort, bis der Ofen ganz voll iſt. Man zündet den

* Wo ein Roſt angebracht iſt, laſſen ſich auch Steinkohlen brennen.

Fig. 525. Fig. 524.



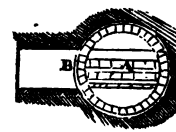


Fig. 526.

untern Theil mit Reisig von trockenem Holze an, und die Kohle (trockene Steinkohle oder eine Mischung von Koak und Steinkohle) fängt Feuer und brennt von unten hinauf. Wenn ein Theil gehörig gebrannt ist, nimmt man ihn unten aus dem Ofen heraus und füllt den obern Theil abwechselnd mit neuem Rohstoffe und Steinkohle. Man verbraucht gewöhnlich, um einen Kubikmeter oder 10 Hektoliter fetten Kalk zu erhalten, einen Kubikmeter Holz oder etwas weniger als 2 Kubikmeter Torf oder 5 Hekt. Steinkohle.

Wir haben nur noch einige Details über den Ofen mit ununterbrochenem Brande mitzutheilen, bei welchem am meisten Brennmaterial erspart wird. Dieser Ofen verlangt bloß 35 bis 40 Hekt. trockene oder wenig bituminöse Steinkohle, um 100 Hekt. Kalk zu produziren.

Fig. 527 stellt einen senkrechten Durchschnitt,

Fig. 528 einen horizontalen Durchschnitt im Niveau des gepflasterten Bodens, und Fig. 529 einen senkrechten Durchschnitt dieses Ofens in einer Richtung, welche durch die Axe des Konus geht und eine der Mündungen A A in 2 Theile theilt. Der obere mehr

Fig. 528.

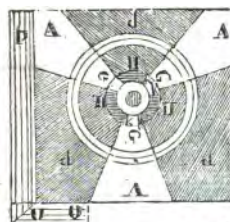
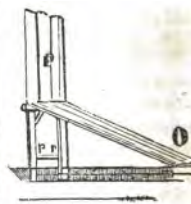


Fig. 530.



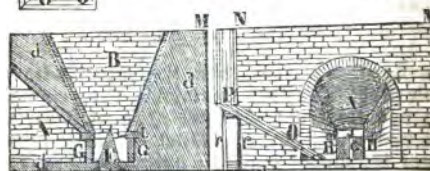


Fig. 529. Fig. 527.

erweiterte Theil B dieses Ofens hat 12 Fuß im Durchmesser und verengt sich in der Form eines umgestürzten Kegels bis auf 18 Fuß vom gepflasterten Boden, wo er nur 3½ Fuß im Durchmesser hat. Diese Form kann man dem Ofen sehr leicht geben, indem man in die Axe des Kegels eine Schablone einbringt und um eine Stange drehen läßt, welche diese Axe bildet, und dann den inneren Bau mit harten und feuerfesten Backsteinen in dieser Richtung ausführt.

In den 3 Figuren ist dieser rechtwinklige innere

Raum des Ofens von ſtarkem Mauerwerk, und die Grundmauern durch die Buchſtaben d, d angezeigt. In der Axe des konſchen Raumes iſt am untern Theil die Axe eines kleinen Konus E, in die Grundmauer eingeſetzt, und erhebt ſich 2 Fuß 6 Zoll über dem Plattenboden; die Baſis im Niveau des Bodens hat 28 Zoll Durchmeſſer; dieſe Art von Schranken E beſteht aus einem einzigen harten Sandſtein. Rings um denſelben ſind 3 Pfeiler G, 7 Zoll von der Baſis, ſie beſtehen aus einem einzigen ſehr harten Sandſtein von 30 Zoll Höhe und 6 Zoll Breite. Dieſe Pfeiler und 3 andere Mittelpfeiler H, in derſelben Höhe von harten Ziegeln errichtet, tragen 3 Stücke 1, die vereinigt einen Kreis von 3½ Fuß bilden. Sie haben 12 Zoll Breite und 6 Zoll Dicke.

Dieſer Einrichtung zufolge bleiben nahe am Mittelpunkt des Ofens 6 Oeffnungen K, die 15 Zoll Breite im untern Raum und 18 Zoll Höhe haben. Die Details dieſes untern Theils des Ofens ſind ſehr wichtig, um mit Sorgfalt den Brand leiten und ſicher beendigen zu können. Der Reſt dieſer Conſtruktion bietet keine Schwierigkeiten. Man baut die inneren ſo, daß ſie ſich ſtufenweiſe erweitern, die äußern Wände werden nach dem Blei erbaut. In die ganze Dicke des Mauerwerks werden die drei gewölbten Thüren A angebracht. Sie haben 8 Fuß Höhe und 8 Fuß Breite und 2 Fuß Höhe im untern Raum an der engſten Stelle. Am obern Theile des Ofens befindet ſich eine horizontale Plattform M, N wo die Hauptarbeit vorgeht. Die Arbeiter kommen mit ihren mit Steinen oder Brennmaterial angefüllten Schubkarren über eine hölzerne ſchiefe Brücke (Fig. 530) O, P herein, welche außerhalb des Mauerwerks angebracht und auf Pfoſten RR geſtützt iſt.

Um den Ofen fortwährend zu heizen, nimmt man wenig erdpechhaltige Steinkohle, wie die von Fresnes, oder auch zerbröckelte Kohle aus den Schmiedeeſſenz

diese Art von Residuum gibt keinen Rauch, hat nur einen geringen Handelswerth und ist eine Art Koal.

Der zu brennende Stein muß in Fragmente von möglichst gleicher Dicke, von ungefähr 1 Zoll zerbröckelt werden. Ihre Breite sei beträchtlich, wenn auch sehr unregelmäßig, damit sie gleichmäßiger abwärts gehen und zwischen ihnen mehr Zwischenraum für die Produkte des Brandes bleibt. Es ist überhaupt gut, wenn man das Brennmaterial sparen und den Brand für den Kalk wie für den Gyps reguliren will, die Steine in kleine Stücke zu zerschlagen, weil alsdann die Temperatur schnell alle Stücke vollkommen durchdringt. Man kommt leicht dazu, wenn man die Feldsteine nach ihren natürlichen Schichten zerklopft, und zwar mit keilartigen Hämmern.

Leitung der Operation. Wenn man den Brand beginnen will, so legt man rings um die Schranken einige Bündel Holz, die man mit einer Lage von 5 Hekt. zerklopfter Steinkohle bedeckt; darüber breitet man 3 Hektoliter Steine in einer horizontalen Schichte, dann fällt man 6mal abwechselnd eine 1 Zoll dicke Lage von kleiner Löschkohle aus der Schmiedeesse, dann eine 6 Zoll dicke Lage zerklopfter Steine.

Man zündet sodann das Feuer im untern Raum der 3 Mündungen an, es nimmt nach und nach zu, und sobald man es an den obern Schichten bemerkt, fährt man fort, eine Lage Steinkohle von 1 Zoll und eine Schichte Steine von 6 Zoll hinzuzuthun, bis der Ofen ganz voll ist.

Will man nur einen Brand vornehmen, so wäre er beendigt, wenn der ganze obere Theil rothglühend wird, und man hätte ungefähr 1½ Kubiktoisen, oder 12 Kubikmeter oder 120 Hekt. Kalk. In diesem Falle besorgen 5 Mann bei Tage und einer des Nachts den Brand auf folgende Art:

Gegen 6 Uhr Morgens, wenn die ganze Masse rothglühend iſt, wirft man 5 bis 6 Schaufeln Kohle obenauf, und ſogleich nimmt man von unten mit einem eiſernen Haken 6 Hekt. durch jede Mündung weg; dieſes Produkt bedeckt man unmittelbar oder füllt es in einen Zuber, um es an den Ort ſeiner Beſtimmung zu ſchaffen.

Man breitet um die geſenkte Oberfläche der Maſſe im Ofen einen Kranz von Steinkohlen, etwa 5 Hekt., und bedeckt dieſen mit einem Kranz von Steinen, der 36 Kärrchen, jedes zu 1½ Kubikfuß enthält. Eine Viertelſtunde ſpäter zieht man 6 Hekt. Kalk aus jeder Mündung, und breitet über den Brand eine zweite doppelte Lage mit 4½ Hekt. Steinkohle, dann 30 Kärrchen Steine; 2½ Stunden ſpäter nimmt man wieder aus 3 Mündungen einen Brand von 18 Hekt. Kalk, und füllt den Ofen mit einer doppelten Schichte auf der ganzen Oberfläche mit 5½ Hekt. Steinkohle und 46 Kärrchen Steine; 2½ Stunden ſpäter wiederholt man dieſelbe Füllung mit 8½ Hekt. Steinkohle und 46 Kärrchen Steinen; endlich nimmt man auf 2 Male in einer Zwiſchenzeit von 6 Stunden 36 Hekt. Kalk aus und macht eine doppelte Füllung mit 9 Hekt. Steinkohle und 52 Kärrchen Steinen.

Indem man nun die 9 bis 10 Hekt. Steinkohle zugibt, welche man zur Wiederherſtellung des Feuers braucht, ſieht man, daß man in 24 Stunden 42 Hekt. Kohlen braucht, um 300 Kubikfuß Steine zu brennen, welche 108 Hekt. Kalk liefern.

Merkt man, daß einige Steine ſchlecht gebrannt oder roh in die Mündung gekommen ſind, ſo muß man die Quantität Steinkohle vermehren; ſind aber einige Theile geſchwärzt, ſo hat man zu viel Kohle oder zu wenig Luft. Man vermindert das Brennmaterial und vermehrt den Zug, indem man eine eiſerne Stange in irgend einen Theil der Oberfläche

läßt. Endlich darf der Kalk nie in zu großer Menge herausgenommen werden, damit die weißglühende Kohle nicht ebenfalls in die Mündung komme, was einen großen Verlust an Hitze verursachen würde.

Der Brand kann sehr leicht gemäßigt werden; man nimmt z. B. Sonnabends 3 oder 4 Bände mehr heraus als gewöhnlich, macht 2 doppelte Schichten mehr und läßt Sonntags einen einzigen Mann das Feuer reguliren, die Stellen, wo es zu stark wird, bedecken, mit der Stange da, wo es zu langsam vor sich geht, Durchgänge anbringen und arbeitet so an jenem Tage fort, den die meisten Arbeiter der Ruhe widmen.

Sollte die Arbeit 2 bis 3 Monate unterbrochen werden, nach welcher Zeit man die Arbeit wieder aufnehmen wollte, so müßte man den obern Theil des Ofens vollständig zudecken und den unter Raum der Mündungen mit Asche oder Kalkstaub schließen, und wollte man dann die Arbeit wieder beginnen, so genügte es, die obere Schichte wegzunehmen, einige Hektoliter feinere Kohle aufzuschütten, einen oder zwei Bände Kalk aus den Mündungen zu nehmen, den Zug 3 oder 4 Stunden in Thätigkeit zu setzen und den gewöhnlichen Gang wieder vorzunehmen.

Mit demselben Ofen läßt sich bei einer halben Füllung arbeiten, indem in vierundzwanzig Stunden nur 50 Hektoliter Kalk erzeugt werden, oder man ladet gehäuft und nimmt täglich 120 Hektol. weg, anstatt 108.

Dieselbe Einrichtung, wenn man die Schranken und einen der Sandsteinfüße wegnähme, würde zum Brennen des Kalkes mit Reisigbündeln u. s. w. dienen.

Will man mit Torf heizen, so bringt man einen Rost an, unter diesem kann die Asche herausgenommen werden. Mit diesen Brennmaterialien könnte

die Operation aber nicht ununterbrochen betrieben werden. Jeder Brand würde vollständig bearbeitet, bevor man ihn herausnähme, und um die Steinfragmente zu stützen, würde vor allem eine erste Wölbung aus gröbern Steinen errichtet, die dem Durchzug der Flamme einen möglichst großen Zwischenraum darbietet.

§. 4. Eigenthümlichkeiten des Kalkes.

Der Kalk, dessen Eigenschaften im Zustande der Reinheit wir angezeigt hatten, differirt etwas in seinem gewöhnlichen Zustande, er ist gelbweißlich oder grau, kaustisch. Sein specifisches Gewicht soll 2,3, das Wasser = 1 angenommen, betragen, und wenn durch die Entweichung der Kohlensäure der Stein sehr porös blieb, so wiegt 1 Hekt. gegen 80 Kilogr. Der Samen keimt nicht mehr in seiner Auflösung, daher ist es erklärlich, daß er sich mit Luft vollkommen sättigen muß, oder besser, man läßt den Kalk, wenn man stark einkalken will, sehr viel Kohlensäure anziehen und die Körner nicht in der Kalkmilch zu lange liegen. Das Kalkhydrat behält das Wasser in so intimer Verbindung, daß es dieses nicht entläßt, selbst wenn es bis zum Braunrothglühen erhitzt wird, und der Staub, den es dann bildet, vollkommen trocken scheint.

In einem Gefäß unter Wasser gehalten, behält der Kalk fast seine ganze ätzende Eigenschaft, dies ist ein Mittel, eine bestimmte Quantität Vorräthe zur Zuckerbereitung für eine ganze Campagne aufzubewahren. Der Luft ausgesetzt, absorbirt der Kalk das Wasser und die Kohlensäure, und verwandelt sich nach und nach, in Stand zerfallend in wasserhaltigen, dann in kohlensauren Kalk. Bei dieser Wirkung der Atmosphäre nimmt der Kalk in irgend einer Art, die Eigenschaften des Kalksteines an, welchem Umstande man namentlich die große Härte

verdankt, die man so langsam mit Mörtel von fettem Kalk erlangt, während der hydraulische Kalk seine schnelle Solidifikation seiner Verbindung mit Kieselerde verdankt, diese Einigung geht um so schneller vor sich, als die constituirenden Theile im Kalke unter dem Einflusse einer übermäßigen Feuchtigkeit stehen.

§. 5. Anwendung des Kalkes.

In der Landwirthschaft dient er zur Verbesserung des Bodens, zur Zersetzung des Düngers, zum Einkalken des Samens. Auch in den Runkelrüben- und Rohrzuckerfabriken, bei der Bereitung des Indigo, beim Bleichen der Leinwand u. s. w. wird er vielfach angewendet. Sehr wichtige Dienste leistet er bei der Leimfabrikation, bei der Bereitung der Seife, beim Enthaaren der Häute, und als Mittel gegen die Ausdünstung der Abtrittgruben und Ställe durch die Kohlensäure und reinigt das Gaslicht, das aus den Steinkohlen gewonnen wird. Auch braucht man ihn zur Verfertigung von Steinmörtel und bei der Bereitung von Farbenpapier. Unter diesen verschiedenen Benutzungsweisen, in deren Einzelnheiten wir nicht eingehen könnten, ohne die hier uns angewiesenen Grenzen zu überschreiten, konnten wir nur diejenigen berücksichtigen, welche auf die Vervollkommnung der Landwirthschaft und des Feldbaus, auf die Verbesserung des Pflanzendüngers u. s. w. Bezug haben. Dieser Gegenstand ist Abthl. I. Thl. 1. vollständig entwickelt worden, weßhalb wir Leser den auf jene Stelle verweisen.

Die verschiedenen Gewerbe, die auf dem Lande betrieben werden können.

In den 3 vorhergehenden Abhandlungen suchten wir die meisten Gewerbe zu beschreiben, welche sich besonders auf die Landwirthschaft beziehen. Dort glaubten wir auf die technischen Einzelnheiten in ihrer ganzen Ausführlichkeit eingehen zu müssen, um Zweck und Mittel bei der Ausübung dieser verschiedenen Gewerbe besser begreifen zu können, sowie die Vervollkommnungen, welche bei ihnen eingeführt wurden, endlich auch die Vortheile, welche sie bei Anwendung eines zweckmäßigen Verfahrens verschaffen.

Aber es existiren auch viele andere Industriezweige geringerer Art, die man auf dem Lande mit Nutzen betreiben kann, und eine große Anzahl fruchtbringender Beschäftigungen, welche die kleinere Landwirthe vornehmen dürften, und die auf die gegenwärtige Abhandlung daher ihre Aufmerksamkeit hinlenken sollten. Diese Industriezweige, welche derjenige, dessen Thätigkeit eine Wirthschaft von größerer Ausdehnung in Anspruch nimmt, zu vernachlässigen gezwungen ist, weil die Feldarbeit, die Aufsicht über das Arbeitspersonal, der Verkauf der Produkte ihn ausschließlich beschäftigen, oder weil er seine Zeit und Kapitalien besser verwerthen kann; diese Industriezweige also sind eine um so werthvollere Quelle für den kleinern Landwirth, dessen Feldarbeiten nicht seine ganze Zeit absorbiren, insbesondere aber für denjenigen, welcher ein thätiges und arbeitsames Leben führt, und diesen Geist auch in seiner Familie zu erhalten strebt.

Mehre dieser Gewerbe erfordern, wenn sie Nutzen abwerfen sollen, eine ausdauernde Thätigkeit, und möglichste Ersparniß an Arbeitskräften, die man nicht überall anzutreffen pflegt, aber auch wo mit Einsicht verfahren wird, nöthigen sie zu einem schwachen Vorschuß an Kapital, können aber dann die Lage der armen Familien merklich verbessern.

Man erwarte hier nicht eine detaillirte Beschreibung aller Gewerbe, deren Ausbeutung die kleinen Landwirthe unternehmen dürfen, weil der Erfolg mehr von der Intelligenz als von der vervollkommneten Methode abhängt, und diese Gewerbe zufolge der Lokalität, Geschmack und Sitten der Einwohner, auch zufolge der Mode und nach und nach in den bürgerlichen Zustand eingeführten Verbesserungen hierauf einwirken. Wir heben hier aber nur diejenigen heraus, welche leicht zu betreiben sind, und öfter im Tage aufgenommen und wieder abgebrochen werden können, ohne daß es für die Produkte nachtheilig wird, und wobei nur solche Materialien nothwendig sind, die man sich überall verschaffen kann, deren Absatz stets sicher, und deren Preis nie dem Wechsel unterworfen ist. Wir werden oft Gelegenheit haben, die fleißigen Landleute namhaft anzuführen, die sich in diesem oder jenem Industriezweig auszeichnen, um Andere zur Nachahmung ihres Beispiels anzuregen, weil ihnen dadurch das Mittel geboten wird, zur Hebung ihres Wohlstandes die richtigen Wege einzuschlagen. Endlich werden wir dieses Kapitel damit schließen, daß wir dem ärmern Theil des Landvolks einige Beschäftigungen zeigen, welche ihre Armuth mindern und ihre Bedürfnisse erleichtern könnten.

Siebenundzwanzigſtes Kapitel.

Verſchiedene Induſtriezweige.

Erſter Abſchnitt.

Thieriſche Produkte.

Sehen wir zuerſt, welche Gewerbe mit thieriſchen Produkten zu thun haben und welche mit einem kleinen landwirthſchaftlichen Betriebe ſich vereinigen laſſen.

In Polen und Rußland wird ein gewiſſes Leder, Juchten genannt, vorzugsweiſe zu Sattelzeug verwendet, dieſes bearbeiten die Landleute ſelbſt. Man bereitet es wie folgt: Eine Kuhhaut wird getrocknet, man nimmt mit kochendem Waſſer und einem Schabeiſen die Haare weg, ſchneidet dann lange Riemen daraus und näht ein Ende ans andere an, die beiden Enden dieſer Streifen ſind auf ähnliche Art genäht und ſo bildet das Leder eine doppelte Lage. Jetzt ſchwängert man es mit fetten, heißgemachten Stoffen, hängt es an der Stubendecke an einen Nagel, und befeſtigt Gewichte an den untern Theil. Zwiſchen den beiden parallelen Streifen dieſes Leders bringt man zwei Stäbe an, die man horizontal kreuzt und mehrmals ſich umdrehen läßt. Dadurch werden die zwei Streifen gewunden und einer ſtark auf den andern gepreßt. Während dieſer Operation erhitzt ſich das Leder ſtark, man fährt fort, es mit einem fetten Stoffe zu tränken, indem man das Drehen bald von der einen, bald von der andern Seite vornimmt, bis die Fettigkeit vollkommen eingeſaugt und das Leder ſehr geſchmeidig geworden

iſt. Dieſes gewundene Leder iſt von ungemeiner Dauerhaftigkeit, bewahrt ſeine gute Eigenſchaft und kann alſo ein vortheilhafter Handelsartikel werden.

Die Handſchuhfabrikation beſchäftigt in Grenoble, Chaumont, Lüneville, Vendome, Rennes ſehr viele Weiber aus der Umgegend, welche damit beſchäftigt ſind, daß ſie das Leder zuſchneiden. Paris expedirt eine beträchtliche Quantität davon und wählt ſeine Arbeiter aus der fleißigen Bevölkerung der angrenzenden Departements, namentlich aus der Oiſe und de l'Aisne, wo eine nur etwas gewandte Frau mittelſt einer kleinen aus England eingebrachten Maſchine mit dem Zuſchneiden von Handſchuhen leicht 50 Cent. verdienen kann.

Ein ganz einfaches Gewerbe, das keine große Praxis erfordert, iſt die Bürſtenbinderei. Die Bürſten werden auf zweierlei Art verfertigt. Entweder wird die Kehrſeite der Bürſte durchſichtig durchbrochen und die Schweinborſten gekämmt und der Länge nach geglättet, dann in der Mitte umgeſchlagen, hierauf durch die Löcher gezogen, und zwar in möglichſt großer Quantität, was mit einem Bindfaden bewirkt wird, welcher in die Falte der Borſten eingebracht wird, und nach und nach jedes Borſtenbüſchel an die äußere Oberfläche der Rückſeite der Bürſte zieht, worauf man in jedes Loch heißgemachten ſtarken Leim fließen läßt, damit die Borſten feſthalten; oder die Bürſte wird nicht durchſichtig durchlöchert, man ſchneidet die Borſten der Länge nach und zieht ſie in möglichſt großer Quantität durch die Löcher, welche im Boden mehr ausgeweitet ſind als am Rand und gießt dann heißen Leim hinein, um die Borſtenbüſchel kunſtgemäß aneinander zu fügen, auf welche Art die Haarbeſen verfertigt werden. Wenn die Bürſten oder Beſen auf dieſe Art bereitet ſind und der Leim erkaltet, ſchneidet man mit einer großen Scheere die Haare gleichförmig.

Die Pinsel, welche zum Einseifen, Malen u. s. w. dienen, namentlich die Malerpinsel erheischen eine größere Sorgfalt bei ihrer Verfertigung. Die einen sind eine gröbere Sorte oder Bürsten von Hundshaaren, Schweinborsten u. s. w., die man mit einem Bindfaden zusammenfügt und an einem hölzernen Stiel befestigt, die andern oder eigentlichen Pinsel sind gewöhnlich in einen Federkiel eingeschlossen und bilden ein spitzes Ende. Man verfertigt sie aus den ausgefetteten Schwanzhaaren der Marder, Dachse, Iltisse u. s. w.; ihre Fabrikation erfordert Geschicklichkeit, besonders wenn die Spitze wohlgeformt sein soll, und weil alle Haare sich glatt aneinander anlegen müssen, wenn man sie in die Farbe taucht. Die Paletten sind flache Pinsel mit metallischem Ueberzug, diese werden von den Vergoldern gebraucht.

Noch müssen wir der Verfertigung von Schuhen erwähnen, die in der Gemeinde von Breteuil für die Truppen und Hospitäler in Paris angefertigt werden. Die Einwohner von Formaison in demselben Departement (de l'Oise) betreiben in dieser Art eine ganz eigenthümliche Industrie. Sie bessern das in Paris und andern Städten gesammelte Schuhwerk aus, und liefern auf diese Art jährlich für den Verbrauch mehr als 15 bis 18,000 Paar ausgebesserte Schuhe. Zu Bayonne fabrizirt man Pantoffeln ins Große, an vielen Orten kauft man Sahlbänder, um sie in schmale Streifen zu verwandeln, aus welchen man mittelst einer Form und einer Nadel oder Ahle Schuhe bereitet, die wegen ihrer Dauerhaftigkeit und Wärme, die sie in kalter Jahreszeit den Füßen mittheilen, sehr gesucht sind. Zu St. Sylvain, 4 Meilen von Falaise (Calvados) fabrizirt man aus Leder, Wolle u. s. w. Pferdedecken und Jagdtaschen, eine Fabrikation, die 15 bis 20 Gemeinden beschäftigt und einen sehr ausgebreiteten Absatz im südlichen Frankreich und in Spanien findet.

Zweiter Abſchnitt.

Vegetabiliſche Produkte.

In der IV. Abtheilung unſeres Werkes, wo die Forſtwiſſenſchaft abgehandelt wird, wird auch des Vortheils gedacht, den die Nähe der Waldungen für den fleißigen Landmann hat. Das Fällen der Bäume, das Behauen der Blöcke, das Sammeln in Holzbündel, der Transport derſelben u. ſ. w. ſind zwar lauter beſchwerliche, anſtrengende Beſchäftigungen, aber ſie erfordern wenig Handwerksgeräthe und keine Kenntniſſe, eine Säge, ein Beil, eine Hippe genügen im Allgemeinen zu dieſer Art Geſchäft. Aber ein induſtriöſer Menſch wird bei dieſer Beſchäftigung nicht ſtehen bleiben, er wird auch Daubenholz, Latten, Schindeln, Pfähle u. ſ. w. verfertigen, Ackerwerkzeuge, Schabinſtrumente, Schaufeln u. ſ. w. ſchnitzeln; eine große Zahl von Landleuten beſchäftigen ſich mit der Sieb- und Scheffelmacherei, fabriziren Fäſſer aus Tannenholz, Büchſen aus Buchenholz, Räder, Kinderſpielzeug u. ſ. w. In der Picardie verfertigt man viereckige Büchſen von Buchenholz, welche 1½ Zoll bis 2 Fuß lang ſind; im Departement Doubs fabrizirt man hingegen runde und ovale Schachteln aus Tannenholz. Dieſe werden geleimt, oder ſie erhalten ihre Feſtigkeit durch hölzerne Stifte u. ſ. w., die man an den Stellen, wo zwei Stücke ſich aneinander fügen ſollen, zur Hälfte in das Holz eindringt, und entweder nach außen oder nach innen die andere Hälfte zurückbiegt. Wieder anderswo verfertigt man Tonnen, Fäſſer, Kufen, Schränke u. ſ. w. In Weingegenden wo die Fäſſerfabrikation ſchwunghaft betrieben, könnte man mit den vom Ritter de Manneville aus Trouſſeburg bei Honfleur (Calvados) erfundenen Maſchinen ein kleines Etabliſſement bilden. Ein ſolches, ſagt der Erfinder, nimmt kein

großes Kapital in Anspruch, zumal wenn man eine Wasserkraft in der Nähe hat. Im letztern Fall betragen die Kosten etwa wie folgt:

	Fr.
Eine vertikale Säge, um mit einer Operation die Baumstämme in Bretter zu schneiden	2000
Eine Sammlung patentirter Maschinen	6300
Zwei Tafeln runder Sägen mit Einsatzstücken	1000
Verschiedene Ausgaben bei der Einrichtung	1500
	10,800

Das zum Ankauf des nöthigen Materials erforderliche Kapital und der Arbeitslohn ist wenig beträchtlich. Manneville berechnet die Kosten, welche die Anwendung seiner neuen Maschinen im ersten Monat, nachdem sie aufgestellt und zu funktioniren im Stande sein können, erfordern möchten, wie folgt:

	Fr. Cent.
Interessen von 1 Monat, Vorschuß zum Ankauf von Maschinen	90 „
Lohn für 7 Arbeiter, von denen 4 für die patentirten Maschinen, 1 für die vertikale Säge und 2 für die runde Säge, à 2 Fr. den Mann	420 „
Ein Fabrikaufseher 1000 Fr. jährlich .	83 33
Oel, Feilen	15 „
Feueraffecuranz, unvorhergesehene Ausgaben	25 „
	613 33

In diesem Monate wird man aus dem Daubenholz mindestens 2000 Fässer verarbeitet haben. Die Erfahrung lehrt, daß mit diesen patentirten Maschinen ein Mann in 4 St. 40 Min. allein 2580 Stück Dauben fabriziren kann, in 3 St. 23 Min. kann

man gegen 1830 Dauben in die Länge schneiden, hergeln, zubereiten und an beiden Enden beschneiden; in 14 St. 10 Min. diese Dauben alle vollkommen zusammensetzen; in 2 St. 10 Min. 720 Bodenstücke zusammenfügen; in 4 St. 33 M. 2240 Löcher mit dem Drillbohrer in die verschiedenen Stücke bohren und 1120 Stifte anbringen; endlich in 3 St. 11 Min. 160 Böden wenden und vervollkommnen, im Ganzen braucht man zu diesen Arbeiten 32 St. 7 Min.

In vielen Lokalitäten hat man sich auf eine besondere Holzarbeit besonders geworfen, aus welcher man dann beträchtlichen Gewinn zieht; so fabrizirt man zu Clermont Bürstenholz für den Pariser Bedarf, in Recicourt, zu St. André, zu Paroy u. a. O. außer diesem Produkt auch Spinnräder; die Einwohner von Sauve cultiviren den Lotusbaum im Großen, aus welchem sie Gabeln bereiten, von welchen sie einen beträchtlichen Absatz haben. In den östlichen Pyrenäen verfertigt man aus diesem Holz auch Peitschenstiele und andere Gegenstände, die nach Spanien, aber auch nach Paris verführt werden. Bei Beauvais fabrizirt man Billard-Queues, Spazierstöcke aus Rohr von inländischem Holz, das dem Bambus und dem Meerrohr ähnlich ist u. s. w. In der Umgegend von Compiegne u. a. O. verfertigt man Holzschuhe.

Man beginnt damit, daß das Holz mit einer Säge der Länge nach in Blöcke geschnitten, dann mit dem Beil aus dem Groben bearbeitet, endlich mit dem Schneidmesser zugeschnitten wird. Ein Paar solcher Holzschuhe wird auf die Werkbank gelegt, wo man sie mit einem Keil festhält, den man mit einem hölzernen Hammer eintreibt. Mit einem Bohrer höhlt man die Stelle aus, wo die Ferse hinkommen soll, dann wird der Holzschuh inwendig zierlich ausgeschnitten und geglättet. Hölzerne Raspen genügen dann, um die elegante und bequeme Form

zu geben, welche heutzutage von dieser Fußbekleidung wie von jeder andern gefordert wird.

In den Gebirgen des Departements Allier, sowie in Puy-de-Dom, verfertigt man sehr leichte vierrädrige Wägen in verschiedenen Abstufungen der Solidität. Ihrer bedienen sich die Landwirthe. Eine große Zahl dieser Wägen hat kein Eisenwerk oder sonstige Beschläge, sie kommen nur auf 40 oder 50 Fr. zu stehen. Die Räder und Achsen sind allein aus hartem Holze, der Körper aus Tannenholz und zusammengesetzt aus einem Vordergestell, drei dicken umgeformten Stangen und zwei rohen Leitern. Diese letztern kreuzen sich über der mittlern Stange, die auf dem Gestelle ruht, und entfernen sich am obern Theile, indem sie sich auf die zwei andern Stangen stützen, die etwas plump in Rungenhörnern stecken, welche ebenfalls auf dem Gestelle befestigt sind. In den Städten jener Departements sind diese Wägen mit mehr Sorgfalt und Solidität erbaut, auch beschlagen und kosten 80 bis 250 Fr. Jeder dieser Wägen trägt eine Ladung von ungefähr 1000 Kil. Waaren und 500 Kil. Garben, Stroh, Heu und anderer Fourage. Sie werden gewöhnlich von zwei kleinen Kühen gezogen, deren Joch mit Strohpolstern versehen ist. Man sieht, daß es nicht schwer fallen könnte, wenn man auf dem Lande sich mit der Construktion dieser Wägen abgeben wollte, und wie viele nützliche Dienste diese einfachen Maschinen in den kleinern Feldgeschäften leisten könnten.

In der Haute-Loire baut man aus Tannenholz mehr als 200 Kähne zum Steinkohlentransport. Dadurch cirkuliren im Departement jährlich über 720,000 Fr., die zwischen den Grundbesitzern und den fleißigen Einwohnern sich vertheilen, welche letztere das Holz sägen, transportiren und beim Schiffbau beschäftigt sind.

Die Drehbank und die Säge reichen für eine

große Zahl der kleinen Arbeiten in den verschiedenen Materien aus, die einen um so beträchtlichern Absatz finden, weil sie bei dem niedrigen Preise von der Mehrzahl der Consumenten leicht angeschafft werden können. So werden mittelst einer einfachen Drehbank Sessel, Leitern, Dosen, Näpfe, Mulden, Salzfäßchen, Kinderspielzeug u. s. w. verfertigt. In den Departements der Meuse, der Mosel, der Meurthe blüht auch die Knopfmacherei. Die Knöpfe werden aus hartem und trockenem Holz, wie aus Eichen, Birnbäumen, Eschen, Speierlingsbäumen u. s. w., oder aus Horn, Knochen, Fischbein verfertigt. Die Fabrikation ist sehr einfach, man nimmt dünne Holz-, Horn- oder Knochenplatten und legt sie auf ein Knopfeisen, das auf eine Drehbank aufgestellt wird. Dieses Eisen besteht aus einem Griffe und dem Metall, der Griff ist eine Bohrrolle von länglicher Gestalt und das Eisen eine Art Scheere, die sich in Spitzen endigt. Die mittlere ist die längste und dient zum Durchbrechen des Knopfes im Mittelpunkt, die zwei folgenden Spitzen ziehen Hohlkehlchen an der Oberfläche und die beiden äußersten Spitzen bilden die Ränder des Models und nehmen es aus der Platte oder dem Brette heraus. Dieses Knopfeisen, von dem es mehre Models je nach der Größe und dem Profil der zu fabrizirenden Knöpfe gibt, wird auf der Drehbank entweder mittelst eines Seiles mit dem Fuße in Bewegung gesetzt, oder mit einem großen Rade und einem endlosen Seile. Die andern Werkzeuge für diese Fabrikation sind: Bohrer, mit welchen man verschiedene Löcher in den Knopf macht, ein Hohlcirkel, eine Handsäge, eine Schneidefeile, Raspe, und ein Feilkloben oder Schraubstock.

Eine feste Tafel, welche in der Mitte eine Spalte hat, durch welche die Schneide einer Säge geht, deren Rahmen an eine bewegliche Stange befestigt ist,

welche sie in die Höhe steigen läßt, so oft der Zug sie mittelst eines Pendels herabzieht, ist eine Maschine, die vollkommen hinreicht, um eine Masse Gegenstände, die heutzutage großen Absatz finden, wie die großen hölzernen Buchstaben, welche über die Kaufmannsläden angebracht werden, und die Ziffern zum Numeriren der Häuser und Straßen u. s. w. zuverfertigen oder auszuschneiden.

Seit ungefähr 40 Jahren verlegen sich die Bewohner des Dorfes Cumnock in der schottischen Grafschaft Ayr auf die Fabrikation hölzerner Dosen, schottische Dosen genannt, die wegen ihrer Eleganz in großen Quantitäten nach England und dem Continent verführt werden; die Versuche, sie nachzuahmen, wollten nirgends gelingen. In diesem industriösen Orte, wo mehre hundert Personen mit dieser Arbeit beschäftigt werden, bearbeiten Einige das Holz zu diesen Dosen mit Werkzeugen, die jetzt noch im Auslande ein Geheimniß sind; Andere poliren die Oberfläche und geben sie an die Zeichner ab, welche durch ein Pantograph die Gravuren der geschicktesten Meister oder die populärsten Kupferstiche darauf einzeichnen; dann kommen sie in eine dritte Hand, die ihnen mittelst des Firnisses Glanz und Glätte verleiht. Diese Industrie hat sich bis zu den benachbarten Gemeinden verbreitet, die nebst Cumnock jährlich über 400,000 Fr. für Dosen einnehmen, ein Einkommen, das fast ganz reiner Gewinn und der Lohn ihres Fleißes ist. Denn das zu verarbeitende Material kostet noch nicht ein halbes Hundertel von dem Preis dieser Dosen, deren Fabrikspreis 8 bis 30 Fr. ist.

Die Matten, welche eine Art von Strohgeflecht sind, das aus Cerealien oder Mais, Binsen und andern biegsamen Pflanzenrinden gewonnen wird, können auch eine sehr einträgliche Beschäftigung abgeben. Eine Strohmatte besteht aus mehren Strähe-

nen oder Litzen, und diese aus verschiedenen Halmen, gewöhnlich sind deren drei. Man nimmt zu den Strähnen 4 bis 12 Strohhalme und noch mehr, je nachdem man die Matte dick haben will, denn man richtet sich nach dem Gebrauche, wozu sie bestimmt werden. Jeder Strahn wird besonders geflochten, indem die Spitze eines jeden an einem Haken oder Nagel des Mattenflechtergestelles befestigt wird, und indem die Matte, je mehr die Arbeit vorschreitet, immer auf den Nagel hinaufgehängt, und der Theil, welcher schon geflochten ist, über das Gestelle gelegt wird.

Um diese Strähne an einander zu fügen und Matten daraus zu machen, näht man sie mit einer großen eisernen Nadel von 10 bis 12 Zoll Länge, wozu man dünnen Bindfaden nimmt, zusammen. Zwei dicke Stäbe von gehöriger Länge, die man mehr oder weniger fern von einander hält, werden bei diesem Nähen benützt. Das Nähen wird in der Art ausgeführt, daß man den Strahn abwechselnd an die Nägel oder Haken hängt, mit welchen die Stäbe je auf einen Zoll Entfernung von einander auf einer Seite versehen sind. Das Stroh, welches zu den Matten genommen wird, soll lang und frisch sein. Man feuchtet es an und klopft es mit einem schweren hölzernen Hammer, der einen langen Griff hat, auf einem Stein, um es zu zerquetschen und flach zu machen.

Der Mattenflechter sieht seine Arbeit, wenn sie von gutem Material und guter Qualität ist, zu hohem Preis sehr weit verführen, zumal wenn er Geschmack und Eleganz durch Anbringung von Dessins und Verzierungen zu verbinden wußte.

Eine weit feinere Arbeit als das Mattenflechten ist das Zurichten des Strohes, um Hüte für Herren und Damen, sowie verschiedene Gegenstände des Luxus und Bedarfs daraus zu flechten. Wir

können hier nicht in die Einzelnheiten dieser Fabrikation eingehen, deren Produkte unter dem Namen italienischer Strohhüte nun auch in Frankreich, nämlich zu Lyon, Alençon und Maes angetroffen werden; wir begnügen uns, hier nur von den gewöhnlichen Strohgeflechten zu sprechen, aus welchen die Strohhüte, Korbwägen und anmuthige kleine Sächelchen bereitet werden.

Vilmorin zufolge (Abthl. I.) sieht man, daß der gewöhnliche Sommerbartweizen ein Stroh liefert, welches sich dem toskanischen am meisten nähert, und eben dort werden die Strohhüte verfertigt. Man nimmt aber auch Stroh von mehren andern Cerealien, die noch feineres Geflecht geben, wenn bei der Auswahl des Strohes nur auf ein schönes, feines, glänzendes Stroh Rücksicht genommen wurde. Das Stroh muß abgeplattet, zwischen den Knoten der Länge nach geschnitten oder in mehre Streifen mit einem Federmesser gespalten werden. Bedient man sich des nochmals gespaltenen Strohs, so wickelt man es in angefeuchtete Leinwand, um es biegsamer zu machen. Man flicht Matten von 7, 9, 11 oder 13 Strohstreifen und noch mehr. Um von dieser Arbeit noch einen Begriff zu geben, wählen wir eine Matte von 11 Fäden, wie Fig. 531 zeigt. Hier ist jeder Faden von Distanz zu Distanz nummerirt, und man kann den Gang leicht verfolgen. Geht man also von dem Orte A aus, so sieht man den Faden Nro. 1 sich unter Nro. 2 biegen, die Fäden 3 und 4 unter Nro. 5 und 6, über 7 und 8, unter 9 und 10 und über 11 hindurch passiren, sodann sich beim Punkt B abermals umbiegen, um unter 2, über 3 und 4 u. s. f. zu passiren. Ebenso biegt sich Nro. 2, vom untern Punkt ausgehend, unter 3 um, geht über 4 und 5, unter 6 und 7, über 8 und 9, unter 10 und 11, über 1 hindurch und biegt sich unter 3 in D um, wo es wieder über 4 und 5 u. s. f. seinen Weg nimmt.

Fig. 531.

Wollten wir die begonnene Flechte fortsetzen, würden wir Nro. 5 unter Nro. 6 umbiegen, dann über 7 und 8 und unter 9 und 10 passiren lassen. Dann würden wir Nro. 11 bei F nehmen, unter 1 umbiegen, über 2 und 3 und unter 4 und 5 passiren lassen, dann kämen wir wieder von der entgegengesetzten Seite zu Nro. 6, und biegten diese unter 7 um, um sie über 8 und 9 und unter 10 und 11 u. s. f. passiren zu lassen.

Um eine Flechte zu machen, bindet man die Strohfäden aneinander und befestigt sie mit einer Schnur, verfertigt nun die Flechte auf die oben gezeigte Weise, wobei die Finger mit großer Gewandtheit die Fäden umbiegen und über und unter die aus 2 Strohfäden zusammengesetzten Gruppen nach und nach gleiten

laſſen müſſen. Man fährt ſo in der ganzen Länge der Fäden fort, und wenn einer ausgeht, muß man einen andern zuſetzen, aber ſo, daß Anfang und Ende des Fadens ſich ſtets auf der verkehrten Seite der Flechte befinden.

Wenn man Flechten zu machen verſteht, ſo färbt man dieſe mit verſchiedenen Farben und macht daraus Körbchen und andere kleine Arbeiten, die, wenn ſie mit Geſchmack, Eleganz und Nettigkeit verfertigt ſind, ſehr geſucht werden. Daſſelbe gilt von den Flechten, die aus dem Holze der Schwarzerle, der Weide und Pappel, aus Binſen, Meerrohr, Fiſchbein verfertigt werden. Auch aus dieſen bereitet man Hüte, Seſſel ꝛc.

Das Seilerhandwerk erfordert weder große Ausgaben und vieles Handwerkszeug, noch eine langwierige Lehrzeit. Ein Seilerrad kann von einem Kind in Bewegung geſetzt werden. Ein Spinnlappen als Sahlband, ein Haſpel, eine Raufe, ein Haken, die oben auf das Spinnrad angebracht werden, ſind faſt die einzigen Geräthſchaften, welche man bedarf, um das Kabelgarn zu verfertigen, das an die Seiler verkauft wird. Darauf aber muß man ſich nicht beſchränken, denn die Gewerbe, die Landwirthſchaft ꝛc. brauchen noch viele andere Arten von Seilen und Schnüren. Dann ſind aber ein Seilerſchlitten, Leitholz, Drehgeſtelle mit Handhaben erforderlich. Kabelgarn läßt ſich leicht ſpinnen, nur Aufmerkſamkeit und gleichförmige Bewegungen, während der Arbeit, ſo wie in den Pauſen, ſind unerläßlich. Die Arbeitsſtätte kann an einer Mauer entlang gewählt werden, in einer Allee u. ſ. w., aber nur muß der Arbeiter die Lage des Platzes ſo wählen, daß er gegen Wind und Sonne geſchützt, der Boden eben und horizontal iſt.

Seile aus Lindenbaſt bilden wegen ihrer Biegſamkeit und Dauerhaftigkeit im Departement de

l'Oise einen bedeutenden Industriezweig. In Coye, 2 Meilen von Senlis, fabriziren die Einwohner jährlich über 2500 Dutz. Brunnenseile aus Lindenbast, jedes Dutzend Seile mißt 288 Meter Länge. Gleichzeitig werden aus derselben Substanz 7 bis 8 Millionen Stränge für die Bedürfnisse der Landwirthschaft verfertigt.

Die Korbmacherwaaren haben überall großen Absatz und verdienen in mehrfacher Beziehung, daß man sich mit ihnen beschäftige. In Frankreich ist es das Departement de l'Aisne, wo die Anpflanzung von Weiden sorgfältig gepflegt wird, weil viele Ortschaften daselbst seine Waaren von Weiden verfertigen. In vielen andern Orten befaßt man sich wieder nur mit der gewöhnlichen Korbmacherarbeit; hier nennen wir beispielshalber nur Thionville (Dep. Moselle), wo fast ausschließlich nur Kornschwingen verfertigt werden. Die Gemeinden von Romilly, Lemesnil-Bigot, Lemesnil-Eury, beschäftigen sich bloß mit Weidenfabrikaten, mit welchen sie nach der Normandie, Bretagne u. s. w. einen ansehnlichen Handel treiben.

In der folgenden Abtheilung werden wir die Vorschriften zur Anlegung von Weidenpflanzungen geben; hier geben wir einige praktische Details über die Behandlung der Weide. Die gewöhnlichen Weidenerzeugnisse, wie Körbe, Hürden, Butten u. s. w., werden aus gelber oder rother Weide verfertigt; feinere Arbeiten aus weißer Weide. Wenn der Saft in dieselbe eintritt, ist die rechte Zeit, daß man ihre Rinde abschält, um die weiße Weide zu erhalten. Zu diesem Zwecke schneidet man sie und macht Büschel, die man an einem passenden Ort, am liebsten in der Nähe eines Flusses aufbewahrt, so daß das untere Ende der Büschel 15 bis 18 Zoll ins Wasser getaucht wird. Im nächsten Mai, wenn der Saft aufsteigt, nimmt man die Weide heraus, um

sie, sowie sie aus dem Wasser herausgenommen wird, abzuschälen, was mit einem hölzernen Klemmer sehr rasch geschieht, in welchen man die Schößlinge der Weide einbringt und damit sich die Rinde mit Leichtigkeit ablöst. Die geschälte Weide wird einige Zeit zum Trocknen an die Luft gebracht, dann in Büschel von verschiedener Größe und Dicke vereinigt. Will man sie in die Arbeit nehmen, so taucht man sie 24 Stunden in Wasser, um ihr mehr Geschmeidigkeit zu geben. Dann spaltet man sie behufs sehr feiner Gegenstände in 3, 4, 5 und 6 Theile mit einem Spaltmesser von Buchsbaumholz, und zieht sie durch eine Matrize, welches Instrument alles innere Holz wegnimmt, und nur den weißesten, biegsamsten und glänzendsten Theil noch übrig läßt.

Auch aus den Stengeln und Rinden der Pflanzen ließe sich mancher Industriezweig schaffen, wir aber übergehen dies, um uns mit den gewinnbringendern Erzeugnissen zu beschäftigen, welche gewisse Ortschaften aus dem Obste der Fruchtbäume zu bereiten wissen.

In der Nähe großer Städte rentirt der Anbau von Nutz- und Lustbäumen, doch können wir hier nicht in ein Detail dieses Gegenstandes eingehen. Wir erwähnen hier nur der Behandlung der Zwetschgen, die nichts weiter als Sorgfalt erfordern, und doch einen so ansehnlichen Handelsartikel bilden. Man wartet die Reife derselben ab, legt sie auf Hürden, um sie an der Sonne zu dörren; in nördlichern Gegenden vertritt die Ofenhitze die Stelle der Sonnenhitze. Die Austrocknung muß rasch betrieben werden, damit das Obst nicht faule. Während der Nacht dürfen die Zwetschgen jedoch nicht der Luft ausgesetzt sein, selbst nicht am Tage, wenn feuchtes und düsteres Wetter ist. Auch kommt dabei viel auf die Beschaffenheit des Ortes an. Z. B.

in Tours, Chinon, Saumur u. s. w. wählt man die Katharinenpflaumen, man nimmt die reifsten, welche bei der geringsten Berührung des Baumes zu Boden fallen, legt sie, ohne sie auf einander zu legen, auf Hürden und läßt sie an der Sonne weich werden. Dann kommen sie in einen lau geheizten Ofen, dessen Thüre nicht geöffnet werden darf, hier bleiben sie 24 Stunden. Man nimmt sie heraus, heizt von Neuem, diesmal aber um ein Viertheil stärker und stellt die Hürden wieder an ihren Ort. Am Morgen nimmt man sie heraus und schüttelt sie, wobei man die Zwetschgen umwendet. Ist diese Operation vorüber, heizt man den Ofen zum drittenmal zu einer Temperatur, die um ein Viertheil noch stärker als das zweitemal ist. Man stellt die Hürden wieder an ihren Ort, überläßt sie nach 24 Stunden sich selbst, nimmt sie dann heraus und läßt sie abkühlen, nun ist die Hälfte ihrer Austrocknungszeit verstrichen. Jetzt handelt es sich darum, sie rund zu machen, den Kern herauszunehmen, ihnen die viereckige Form zu geben, was man dadurch bewirkt, daß man sie zwischen dem Zeigefinger und dem Daumen drückt. Ist dies geschehen, so steigert man die Hitze des Ofens bis zu jenem Grade, welchen er hat, wenn das Brod herausgenommen wird, man stellt die Hürden wieder hinein und verpicht die Thüre mit Mörtel. Nach einer Stunde nimmt man die Zwetschgen wieder heraus, stellt in den Ofen ein mit Wasser angefülltes Gefäß und hält ihn 2 Stunden verschlossen. Dann stellt man die Hürden wieder an ihren Ort, schließt vorsichtig und läßt das Ganze 24 Stunden stehen. Die Zwetschgen werden jetzt weiß, d. h. sie bedecken sich mit einem weißen, harzigen Staub. Sind sie noch nicht recht durchgekocht, so läßt man sie im Ofen so lange sie warm bleiben, denn man darf ihn nicht

wieder heizen, weil sonst die weiße Farbe verschwinden würde.

Anders verfährt man bei den Zwetschgen von Brignoles. Diese Zwetschgen sammelt man nach Mittag, schüttelt aber die Bäume nur sanft. Man läßt sie bis zum nächsten Morgen in den Körben, dann schält man sie einzeln mit den Nägeln ab, wendet aber nie ein Instrument von Eisen an. Ist eine gewisse Quantität geschält, reiht man sie an Weidenstäbe, die so dick wie ein Federkiel, ungefähr 2 Fuß lang und an beiden Enden gespitzt sind, dabei dürfen sich die Früchte nicht berühren. Diese Stäbchen befestigt man rings um zusammengeschnürte Strohbündel, aber in der Entfernung von 1 Fuß Weite, hängt sie an Querleisten, läßt sie hier zwei oder drei Tage der Luft ausgesetzt, Abends jedoch müssen sie kurz vor Sonnenuntergang an einem vor der Feuchte geschützten Ort eingeschlossen werden. Nach 3 Tagen nimmt man die Stäbe ab und schafft die Kerne unten heraus. Nachher breitet man sie auf saubere Hürden, läßt sie 8 Tage der Sonne ausgesetzt, schließt sie alle Abende, bevor man zu Bette geht, ein, und sobald man aufsteht, legt man, sie wieder an die Sonne, rundet sie, drückt sie flach und zwar mit den Fingern. Wenn sie sich von den Hürden ablösen, sind sie schon sehr getrocknet und gleiten nicht mehr zwischen den Fingern aus. Nun bringt man sie in Kisten, die mit weißem Papier ausgelegt sind, bedeckt sie mit einem wollenen Tuche und hebt sie an einem trockenen, gut verschlossenen Ort auf, bis sie in den Handel kommen.

Ein analoges Verfahren beobachtet man beim Dörren der Feigen, aber diejenigen, welche auf Hürden an der Sonne ausgetrocknet wurden, sind gesuchter und weicher als die im Ofen gedörrten. Auf dieselbe Art dörrt man auch Birnen, Aepfel, Kirschen, sei es nun, um sie im getrockneten Zustand

zu verzehren, oder daß man aus ihnen Getränke bereiten will.

In Ländern, deren Klima sehr mild ist, betreibt man auch das Dörren der Trauben mit Erfolg; mit diesen Rosinen wird nach dem nördlichen Frankreich und dem nördlichen Europa ein großer Handel getrieben. Die Bereitungsart ist sehr einfach. In der Provence und Languedoc verfährt man wie folgt: Vierzehn Tage vor der Traubenlese bereitet man eine Lauge von Soda oder künstlicher Pottasche. Diese Lauge bildet sich, wenn man in einem mit Wasser gefüllten Gefäß die Soda oder Pottasche auflöst, dieses erste Wasser wird abgelassen, durch anderes ersetzt, welches ebenfalls abgelassen wird, sobald es das Alkali aufgelöst hat. Diese 2 Laugen mischt man, und gießt nach Bedürfniß reines Wasser zu, bis es 11 oder 11½ Grade auf dem Alkalimeter zeigt. Wenn die Trauben gelesen sind und die verdorbenen Beeren weggeschafft, so bringt man die Lauge in einen Kessel, bringt sie daselbst zum Sieden und erhält sie in diesem Zustand. Dann wirft man die Trauben in die Lauge und nimmt sie nicht eher heraus, bis man merkt, daß die Beeren Risse bekommen. Man nimmt sie heraus, sobald sich dies Zeichen offenbart, und setzt sie auf Rohrhürden der Sonne aus, gibt sie aber in der ersten Nacht auch der Einwirkung des Thaues preis. An den folgenden Tagen wendet man sie fleißig um, und Abends vor Sonnenuntergang nimmt man sie ins Haus. So fährt man einige Zeit fort, wartet aber nicht immer ab, bis sie ganz dürr sind. Dieses Verfahren ist jenem an manchen Orten gebräuchlichen vorzuziehen, wo man sich begnügt die Beeren in Aschenlauge zu tauchen, deren Gehalt man nicht kennt, und die den Rosinen ein röthliches Aussehen gibt, auch ihren öligen, süßen Geschmack benimmt. Die feinsten Sorten werden gebeert, d. h. man nimmt

ihnen den Traubenkamm, und verpackt sie dann in tannene Schachteln, welche bei der feinsten Sorte 8 bis 20 Kil. wiegen, die andern aber wiegen 40 bis 50 Kil.

Weil wir des Dörrens der Früchte einmal erwähnten, fügen wir hinzu, daß man, wie in den südlichen Departements von Frankreich auch auf dem Lande, sie in Syrup, Confituren, Gelees, Marmelades ꝛc. verwandeln könnte. Zugleich erinnern wir daran, daß die meisten Hülsenfrüchte oder Pflanzen, die uns als Nahrungsmittel dienen, wie z. B. die jungen Zwiebeln, Essiggurken, grüne Artischocken, Kapern ꝛc. in Essig eingemacht werden könnten. In diesem Zustande würden sie sich gut halten und könnten zur Stadt gebracht werden, wo die Nachfrage darnach sehr stark ist. Endlich weiß Jedermann, daß die Oliven, wenn sie noch grün sind, 8 bis 10 Tage in große, mit Wasser angefüllte Gefäße geworfen werden, welches Wasser aber immer durch frisches ersetzt werden muß. Dann wird es mit Salz gesättigt. In dieser Lake bewahrt man die Früchte auf. Eine ziemliche Zeit vor dem Salzen des Wassers badet man die Oliven in einer schwachen Auflösung von Pottasche oder Soda, die durch Kalk kaustisch gemacht wird. Nach diesem Bade kommen die Oliven in die Lake und werden in kleine Fässer von 1 oder 2 Liter eingeschlossen, die nun weit verführt werden. Zuweilen spaltet man die Olive, um den Kern herauszunehmen, und ersetzt diesen durch eine Würze von Sardellen, Kapern oder Trüffeln. Diese gefüllten Oliven werden in Zuckergläsern aufbewahrt, die man mit vortrefflichem Oele füllt und dann hermetisch verschließt.

In den Departements d'Indre-et-Loire, du Gard, de l'Herault ꝛc. fabrizirt man Süßholzsaft, der selbst ins Ausland sehr stark verführt wird.

Der hohe Preis des Kaffee's hat auf den Ge-

danken geführt, nachzuforschen, ob er nicht durch irgend ein Landesprodukt zu ersetzen wäre, und so fanden sich die Runkelrübe, die Möhre und die Cichorie. Diese Wurzeln werden oft allein angewandt, gewöhnlich aber in folgenden Verhältnissen gemischt: ¼ Runkelrübe, ¼ Möhren, ½ Cichorie. Man schneidet zuerst diese Wurzeln 2 bis 3 Linien dick, und läßt sie gesondert in einer Trockenstube trocknen. Die Cichorie ist nach 24 Stunden trocken, die Möhre in 30 und die Runkelrübe in 36, man muß daher eine wohlfeile Trockenmethode anwenden. Auf 100 Theilen, die aus allen drei vereinigt bestehen, bekommt man nur 22 Theile Cichorien, 12 Theile Möhren und 11 Theile Runkelrüben, dieses Verfahren erfordert aber eine verständige Behandlung. Drei Stere Eichenholz oder 15 Zentner Steinkohle reichen hin, um 100 Zentner grüne Wurzeln zu trocknen. Beim Herauskommen aus der Trockenstube bringt man die trockenen Wurzeln in einen Ofen, wo sie mit Zuckersyrup angestrichen werden. Die anzuwendende Qualität, die erforderliche Temperatur und die Dauer der Operation richten sich nach der Qualität und dem Zustand der Wurzeln. Man hat seine besonderen Zeichen, welche man nur durch längere praktische Erfahrung und Uebung erkennen lernen kann. Die angestrichnen Wurzeln brauchen nur in eine Mühle zu kommen, aber sie dürfen nicht zu fein gepulvert werden. Man theilt sie dann in kleine Pakete, in Patronen von Papier, deren jede 2 Unzen enthält. Man nimmt, um das Pulver in die Patronen zu füllen, eine Maschine, die eine große Anzahl auf einmal füllt; selten nur erhält man in einem Kaffee mehr als $\frac{1}{10}$ vom Gewichte der grünen, gewaschenen und geschnittenen Wurzeln. Diese Fabrikation, welche hauptsächlich in Onnaing (im Norddepartement) schwunghaft betrieben wird, beginnt im Oktober und endigt im Januar. Nach

denselben Prinzipien bereitet man auch Kastanienkaffee, welcher aus einer Mischung getrockneter und mit Olivenöl bestrichener Runkelrüben, dann auch trockener Kastanien besteht. Diese Mischung wird wie gewöhnlicher Kaffee geröstet, aber mit größerer Vorsicht; sodann, wenn es kalt ist, gemahlen und in irdene Gefäße verschlossen, in welcher er versendet wird.

In Hannover gibt es mehre Fabriken, in welchen Kaffee aus Roggen bereitet wird, den man dort dem Cichorienkaffee vorzieht. Um diesen Kaffee zu bereiten, läßt man den Roggen eine Nacht in kaltem Wasser weichen, dieses Wasser abfließen, welches durch frisches ersetzt wird, das man sogleich bis zum Siedpunkte erhitzt. Wenn die Körner geplatzt sind, schüttet man das Ganze auf einen Seiher und wäscht es zu drei verschiedenen Malen mit kochendem Wasser. Wenn das Wasser ganz abgelaufen ist, trocknet man die Körner an der Sonne oder auf einer heißen Platte. Dieses Dörren muß rasch vor sich gehen. Dann röstet man sie wie den Kaffee und eben so stark. Man pulvert sie und bewahrt sie in verdeckten Gefäßen auf. Gewöhnlich nimmt man 2 Unzen von diesem Pulver zu 3 Tassen und läßt es ¼ Stunde sieden; einige Personen setzen 1 bis 2 Körner Salz zu. Mit gewöhnlichem Kaffee gemischt, soll dies Getränk sehr angenehm sein.

Noch erwähnen wir der Senfbereitung, als eines Zweiges der Landwirthschaft. Man kann eine sehr einfache Mühle, wie folgt, construiren. Man nimmt ein kleines Fäßchen, dem man auf einer Seite den Boden ausschlägt, und am Boden desselben befestigt man einen granitnen oder steinernen Mühlstein, so daß das Umdrehen unmöglich ist. Man bringt hernach darüber einen andern beweglichen Mühlstein an, der sich um einen Pflock dreht, welcher in der Mitte des ruhenden Mühlsteins eingelassen ist. An

der Seite dieses letztern ist ein anderer runder Haken von Eisen befestigt, welcher mittelst eines hölzernen Griffes, mit dem er umgeben ist, als Handhabe zum Drehen dient. Ein hölzerner Deckel bedeckt diesen beweglichen Mühlstein, und eine auf der Seite im Niveau der obern Fläche des untern Mühlsteins placirte Ablaufrinne dient dazu, den zerbröckelten Senf ablaufen zu lassen. Bevor der Senf gemahlen wird, siebt man ihn in der Kornschwinge, wäscht ihn, und läßt ihn 12 Stunden auflaufen; wenn dann der Senf zerrieben ist, läßt man ihn wieder durchgehen, um ihn noch feiner zu mahlen; endlich bringt man ihn auf ein Haarsieb. Man nimmt nun ½ Kil. von diesem Mehl, setzt etwas Kochsalz zu, bringt es in die Mühle zurück, besprengt es mit Essig und zerreibt es fortwährend, bis es einen feinen Teig bildet, der in versiegelten Töpfen aufbewahrt wird. Oft gibt man zum Senf auch Zucker, Honig und andere Spezereien, sowie Kaisersalat, Sardellen ꝛc. Zu Turenne, dessen Senf sehr renommirt ist, nimmt man statt des Essigs Traubenmost, der auf den dritten Theil eingekocht wird. Auch bereitet man mit Essenzen von Zimmt, Thymian ꝛc. aromatischen Senf. Die Sorgfalt in der Zubereitung und die Wahl der Ingredienzien können allein ein Produkt von guter Qualität geben, das von den Consumenten sehr gesucht wird.

Die Erbsen, welche man aus der Iriswurzel behufs des Verbindens der Fontanelle macht, wurde ehedem ausschließlich in Toscana bereitet. Mehre Städte in Frankreich haben seitdem dieses Industriezweigs sich bemächtigt. Die Iriswurzel von Florenz (Iris florentina) ist knollig, aus mehr oder minder langen Stücken bestehend, die ungleich, sehr schwer, abgeplattet und an der Oberfläche ästig sind. Die Farbe ist innen und außen weiß, und wenn sie trocken, so hat sie einen angenehmen Veilchengeruch.

Diese Wurzel erntet man erst im dritten Jahr nach der Pflanzung ein, und sobald sie aus dem Boden gerissen, nimmt man ihr ihre Rinde und breitet sie auf Binsenmatten, um sie an der Sonne trocknen zu lassen, zuweilen aber trocknet man sie auch im Ofen. Die Fonicnellerbse verarbeitet man auf der Drehbank, und je nachdem die Wurzelstücke mehr oder minder gesund sind, macht man mehr oder minder große Erbsen. Die verschiedenen Stücke sortirt man mittelst Sieben. Dann werden diese Erbsen auf Schnüre gefaßt, in den Handel gebracht. Das, was von der Drehbank abfällt, wird an die Parfümeurs und Apotheker verkauft, welche die Iris bei verschiedenen Zubereitungen brauchen. Man schätzt die Zahl der jährlich in Frankreich abgesetzten Erbsen auf 20 Millionen.

Der Vogelleim, welcher zu St. Loup, zu St. Leger de Fourcheret, bei Avallon und in andern Gegenden bereitet wird, leistet, wie bekannt, bei der Vogeljagd Dienste, und könnte auch bei der Gartencultur und in der Haushaltung gegen die Insekten schützen. Dieser Leim wird aus der zweiten Rinde der Stechpalme bereitet, zur Zeit, wenn sie im Safte ist. Wenn diese Rinde abgestreift ist, läßt man sie einige Zeit im Keller in Fässern weichen, dann stampft man sie in Mörsern, bis sie in Teig verwandelt ist. Dann wäscht man diesen Teig und knetet ihn zugleich mehrmals; dann stopft man ihn in Fässer, damit er seine Reife erlange, und nimmt den Schaum, den er auswirft, von Zeit zu Zeit weg, ebenso die holzigen Fäden, die er noch enthält. Endlich, wenn er rein ist, bringt man ihn in ein anderes Gefäß und versendet ihn.

Sehr leicht ist der Zündschwamm zu bereiten, eine schwammige Substanz, die sehr leicht brennt, daher verwendet wird, wenn man mit dem Stahl und Stein Feuer machen will. Auch dient er zum

Stillen des Blutes, das aus den kleinern Blutgefäßen rieselt. Den Zunderschwamm bereitet man mit einer Art Pilz, Boletus igniarius genannt. Dieser wächst auf dem Stumpf alter Eichen, Haagebuchen, Birken, Ulmen, Nußbäumen ꝛc., ist in der Mitte dick und hat die Form eines Hufeisens. Oberhalb ist er mit einer harten Rinde bedeckt, die dunkelbraun, fast glatt ist, unter dieser befindet sich eine hellbraune Substanz, die sehr weich, schwammig und angenehm anzufühlen. Der ganze untere Theil ist holzig. Diese Schwämme sucht man im August und September auf. — Will man den Feuerschwamm zubereiten, so nimmt man zuerst vorsichtig die Rinde ab, die den Pilz bedeckt, sowie alle holzigen Theile, welche die schwammige Substanz umgeben. Diese Substanz wird in dünne Stücke geschnitten, die man mit dem Hammer weich klopft. Man fährt damit so lange fort, bis sie sich mit den Fingern zerreißen läßt. Nun wird sie auf den Markt geschickt oder an die Apotheker verkauft; dieser Schwamm kann bei Blutflüssen gute Dienste leisten. Will man ihn zu Zündschwamm verarbeiten, so reinigt man ihn aus, schneidet den Pilz auf die vorhin beschriebene Weise, legt ihn schichtenweise in ein Faß, setzt den Deckel darauf und auf diesen einen Stein. In dieses Faß gießt man eine starke filtrirte Aschenlauge, oder noch besser, eine Auflösung von Pottasche, in dem Verhältniß von 1 Pf. dieses Alkali auf 25 Pf. Pilz. Nachdem dieser im Keller 2 oder 3 Wochen eingeweicht worden, im Winter aber einen Monat lang, nimmt man die Pilzschnitte heraus, läßt sie ausströpfeln, klopft sie dann auf einem hölzernen Block mit einem hölzernen Schlegel, bis sie glatte Platten von unbedeutender Dicke bilden. Dann trocknet man sie und gibt ihnen die nöthige Weichheit und Biegsamkeit, indem man sie lange und nach jeder Richtung hin unter den Händen bearbeitet. Oft setzt man zu dieser Aschen-

oder Pottaſchenauflöſung noch Salpeter in Doſen von 1 Pf. zu 30 bis 50 Pf. Pilz zu, um ſeine Brennbarkeit zu vermehren. Zu demſelben Zweck könnte man auch eine Auflöſung von eſſigſaurem Blei oder ſalzſaure, oder bromſaure Pottaſche nehmen. Um den ſchwarzen Zündſchwamm zu bereiten, färbt man zuweilen den Pilz mit einer Auflöſung von Färbeholz, Galläpfeln und ſchwefelſaurem Eiſen. In dieſem Fall bringt man ihn nicht in die alkaliſche Lauge, ſondern nur in eine Salpeterauflöſung, welcher man die färbenden Stoffe beimiſcht. Ein einfacheres Mittel, das überdies die Brennbarkeit ſteigert, beſteht darin, daß man ihn in Kanonenpulver umrührt. In Deutſchland pflanzt man zu ähnlichem Zwecke Buchen an feuchte Orte und biegt ſie bis zur Erde, auch bedeckt man ſie mit Raſen, um dieſen feuchten Zuſtand immer zu erhalten. Dieſe Einrichtung begünſtigt ſo ſehr die Entwicklung der Pilze, daß man in einem Jahre oft mehre Ernten halten kann.

Eine andere Benützung kryptogamiſcher Pflanzen hat neulich Brebiſſon vorgeſchlagen; dieſer zeigte, daß man mit dem korkartigen Fleiſch jener Pilze, welche man Polyporen nennt, Wiſcher bilden kann, welche jene von Papier, von Haut oder Kork, deren ſich die Zeichner bedienen, vortheilhaft erſetzen. Jene von Brebiſſon bereiteten waren von Polyporen aus Birke; das Fleiſch war weich, weiß, und ſchnitt ſich leicht. Dieſe Wiſcher zieht man deßhalb denen von Papier vor, weil die letztern hart ſind; auch denen von Haut, weil ſich dieſe nicht ſo dünn ſchneiden laſſen; endlich denen von Kork, weil dieſe Subſtanz oft holzige Stellen enthält, die ſo hart ſind, daß ſie das Papier zerreißen. In Ländern, wo die Pilze im Ueberfluß vorkommen, könnte man dieſe kleine Induſtrie verſuchen.

In Ländern, in welchen Eichenkork wächst, ſollte

man sich mit der Fabrikation von Pfropfen, aller Gattungen Korksohlen u. s. w. abgeben, da hiezu so wenig Arbeitszeug erforderlich ist.

Wir wollen nur noch die Einsammlung und Verfeinerung des Weinsteins besprechen. Bekanntlich bildet er sich an den Wänden der Weinfässer in Form von mehr oder minder rothen und dicken Krystallschichten. Im rohen Zustande ist er weiß oder roth, je nachdem er dem rothen oder weißen Wein seinen Ursprung verdankt. Allein diese beiden Gattungen unterscheiden sich nur durch den färbenden Stoff. In Weinländern, wo eine bedeutende Quantität von diesem Weinstein eingesammelt wird, kann man ihn in diesem Zustande an die Raffineurs oder auf dem Markte absetzen. Doch ist es vortheilhafter, wenn man die Weinsteinanschießungen mit kaltem Wasser wäscht, um ihnen einen Theil ihres Färbestoffs zu benehmen, der sie immer noch beschmutzt und ihr eigentliches Gewicht verfälscht. Sammelt man eine große Quantität von diesem Produkt, wird man vielleicht bei dem Raffiniren desselben einen Vortheil finden. In der Gegend von Montpellier hat man sich davon überzeugt.

Um den Weinstein zu raffiniren pulvert man ihn in einer Mühle mit vertikalen Mühlsteinen, dann löst man ihn auf, indem man ihn nach und nach, immer eine Handvoll, in kochendes Wasser schüttet, welches in einem kupfernen Kessel enthalten ist. Wenn das Wasser mit diesem Salze gesättigt ist, was man erkennt, wenn keine Auflösung mehr stattfindet, läßt man die Auflösung eine Weile ruhen, damit die Unreinlichkeiten zu Boden fallen, dann gießt man sie in Krystallisationsgefäße. Bei dem Erkalten lagern sich Krystalle von röthlichem Weiß oder weinrother Farbe ab, die man in diesem Zustande verkaufen kann. Will man diese Krystalle gänzlich raffiniren, schafft man sie aus den Krystallisationsgefäßen und

löst sie in kochendem Wasser auf; wenn die Auflösung fertig ist, so weicht man 4 bis 5 Proc. von einer lehmigen, sandigen Erde darin auf. Der Lehm bemächtigt sich des Färbestoffs und setzt sich mit ihm zu Boden; dann zieht man die Flüssigkeit ab und verdunstet sie, bis sich an der Oberfläche ein krystallinisches Häutchen bildet. Man zieht sie alsdann wieder in Krystallisationsgefäßen ab, wo durch Erkalten der Weinstein, der in der Wärme sich mehr auflöst als in der Kälte, sich in weißen, halbdurchsichtigen Krystallen niederschlägt, die man Cremor tartari nennt. Wenn diese Krystalle sich gebildet haben, nimmt man sie weg, läßt sie austrocknen und verpackt sie, sobald sie trocken sind, in Fässer von 400 bis 600 Kil. Das Wasser, in welchem sie sich gebildet haben, und welches in der Chemie Mutterlauge genannt wird, enthält immer noch aufgelösten Weinstein. Man nimmt es statt des gewöhnlichen Wassers, wenn man nicht präparirten Weinstein auflösen will. Der Weinstein, welcher im Handel vorkommt, ist weinsteinsaure Pottasche, d. h. ein Salz, in welchem die Weinsteinsäure in einer doppelt so starken Quantität vorkommt als jene besitzt, welche die Pottasche in der neutralen Weinsteinsäure dieser Basis sättigt. Der Cremor tartari wird von Apothekern und Färbern, auch beim Walken der Hüte u. s. w. gebraucht.

Dritter Abschnitt.

Mineralische Produkte.

Die Gegenstände des Messerschmiedhandwerks, als Rasier- und andere Messer, Scheeren, chirurgische Instrumente bilden in mehren Departements einen bedeutenden Erwerbszweig für das Landvolk. So erzeugen zu Rogent-le-Roi, im Arrondissement

von Chaumont (Haute-Marne), welches der Mittelpunkt der Langres'schen Messerschmiedfabrikation ist, mehr als 100 Dörfer der Umgegend jährlich für 800,000 Fr. Waaren dieser Art. Die Gemeinden in der Umgegend von Moulins und Chatelleraut zeigen dieselbe Thätigkeit in dieser Art Industrie. In der Umgegend von Thiers (Puy-de-Dome) leben mehr als 6000 Personen von diesem Nahrungszweig; daselbst werden aber nur ordinäre Sorten von Messerwaaren produzirt. Zu St. Jean-du-Marché, drei Meilen von Epinal werden Eß- und Taschenmesser von sehr guter Härte zu sehr niedrigen Preisen fabrizirt. Nontron setzt im Handel eine bedeutende Quantität von Messern mit Buchsbaumheft zu sehr geringen Preisen um, und zu unglaublich niedrigen Preisen arbeitet man in der Umgegend von St. Etienne (Loire) grobe Messer, die unter dem Namen hölzerne Hippen bekannt sind, und welche auch die ärmste Haushaltung sich leicht anschaffen kann.

Die Fabrikation von Gehwerken an Uhren ist für das Juradepartement eine Quelle der Wohlhabenheit geworden. In mehren andern Departements sind die Landleute Eisenschmiede und Eisenarbeiter. Wir machen hier nur Escarbotin, einige Meilen von Abbeville (Somme) namhaft, wo fast lauter Schlosser wohnen. Dort macht man auch Cylinder und Stifte für die Spinnereien.

Noch gibt es kleinere Industriezweige, mit denen das Landvolk ohne Schwierigkeit sich befassen kann. Dahin gehört die Drahtfabrikation, als Eisendraht, Messingdraht, Silberdraht, die Verfertigung von Spangen und Häkchen zu Strumpfbändern, Corsets, Kettchen u. s. w.; die Fabrikation eiserner Schnallen für Sattler und Stahlwaarenmacher u. s. w. und vieler andern metallischen Gegenstände. Die Bewohner von Riva in den Alpen, an der Quelle der Sesia, machen mit Maultrommeln in ganz Europa

einen beträchtlichen Absatz; in Mennes, Noyers, Couffi formt man Flintensteine; im Marktflecken Oberstein in der Pfalz polirt man ordinären Achat, daraus werden Uhrenschlüssel, Dosen, Petschafte, Stahlstäbe, Glättstühle u. s. w. verfertigt. Zu Val-Sesia im Valais fabrizirt man viele Hausgeräthe aus Specstein, die den Vorzug haben, daß Hitze und Kälte sie nicht platzen machen; diese Art von Topfgeschirren ist wohlfeil, bequem, dauerhaft, der Gesundheit nicht nachtheilig, und wird viel davon in das nördliche Italien verführt.

Vierter Abschnitt.

Gemischte Industrie.

An vielen Orten sucht das Landvolk in den Wintermonaten, wo die ländlichen Arbeiten unterbrochen sind, sich mit Webereien zu beschäftigen. Es verfertigt Hanf oder Flachsleinwand, wollene Decken, oder es spinnt Wolle, Baumwolle, oder es befaßt sich mit dem Appretiren, Färben, Emballiren und Expediren der Lein- und Wollenwaaren. Citiren wir hier nur zwei Beispiele: Aus Rouen werden jährlich gegen 1,600,000 Kil. Weberketten und Kreuzwebungen verführt, die von den Webern in einem Umkreis von 18 Meilen im Departement Seine-Inferieure und in vielen Gemeinden der Departements de l'Aisne, de la Somme, Pas-de-Calais und la Manche aufgekauft werden. Faktoren und Commissionäre von Fabriken, an der Zahl 220 bis 230 tragen diese Gegenstände, wenn sie gewoben sind, hin und her, und Rouen setzt alljährlich in diesen Gegenden vier Millionen ab. Zu Quintin, einem Flecken in Cotes-du-Nord, berühmt durch seine schöne Leinwand, hat ein Pachthof der Umgegend das Aussehen einer kleinen Fabrik, und man trifft dort nur wenig Bauern-

häuser, in welchen nicht einer oder zwei Webstühle anzutreffen wären. Aber der Frühling ruft diese fleißige Bevölkerung wieder zur Feldarbeit. Wohl 70 bis 80,000 Individuen jeden Alters und Geschlechts beschäftigen sich in diesen Gegenden mit Kämmen, Spinnen, Weben und Bleichen der Fäden oder Gewebe.

Das Kämmen, das Spinnen der Wolle und Handstricken setzen in den Ortschaften Troyes, Romilly, Vitry, Chalons, Levardin, Chaumont, Bignory, Joinville u. s. w. viele Hände in Bewegung. In mehren derselben wird die Mützenmacherei stark betrieben.

Wir halten dafür, daß verschiedene Arten von Gewebe, wie Tressen, Bänder, Nesteln, Teppiche, Flor und Drahtstrickerei ebenfalls vom Landvolk betrieben werden könnten, da sie keine größere Schwierigkeiten darbieten. Die Verfertigung von Reitpeitschen, Passementirwaaren u. s. w. gehört ebenfalls in dieses Gebiet. Zu Neuilly bei Senlis, einem Flecken von 1200 Einwohner, beschäftigen sich $^2/_3$ der Bevölkerung mit dem Halspeln der Seide und des Nähgarns. An langen Winterabenden machen die Weiber mehrer Gemeinden des Departements de l'Oise seidene Knöpfe zu Herrenkleidern. Die Fabrikation von Schnüren beschäftigt in Gegenden, wo viele Fischer wohnen, an Winterabenden Männer, Frauen und Kinder.

In den Departements du Nord und Calvados verfertigt man Spitzen und Blonden. Nancy ist bekanntlich der Mittelpunkt der Etablissements von Stickereien, in der Umgegend leben davon nicht weniger als 20,000 Arbeiterinnen. Die Spitzenfabrikation nährt zu Puy (Haute-Loire) über 40,000 Weiber, die aber nur im Winter sich dieser Arbeit unterziehen. Obgleich sie nur 30 Centimen täglich verdienen, so wirft dennoch dieser Handel, nach

Abzug der Unkosten, jährlich einen Reinertrag von 3 Millionen ab, die ausschließlich dem Ort zu Gute kommen.

Unter dieser fleißigen Bevölkerung verdienen auch die Bewohner von Mirecourt und der Umgegend (Vogesen) erwähnt zu werden, die seit langer Zeit die Fabrikation musikalischer Instrumente ausschließlich betreiben, und die sogar ins Ausland abgesetzt werden, als: Violinen, Guitarren, Violoncells, Contrebässe ꝛc. Gedenken wir noch einiger Industriezweige, die aus Holz, Metall, Horn, Elfenbein, Schildkröte ꝛc. Drechslerwaaren verfertigen. Die Drechslerwaaren von St. Claude hatten sich schon frühzeitig einen europäischen Ruf erworben. Puivert bei Limoux (Aude) zeigt dieselbe Thätigkeit. Dort verfertigt man Pfeifen, Flöten, Hähne, Spindeln ꝛc. Der Wallfahrtsort Notre-Dame-de-Liesse (Aisne) veranlaßte die industriöse Bevölkerung dieses Fleckens Kreuze, goldene und silberne Ringe, kupferne Crucifixe, Herzen, künstliche Blumen aus Farbenpapier ꝛc zu verfertigen. Mit den Einwohnern von Harreville bei Chaumont (Haute-Marne) concurriren jene von Bazoilles-sur-Meuse in der Verfertigung von Ringen und Hörnern. Die Landleute von la Moselle, Sarralbe versorgen uns im Winter mit Dosen aus Kartenpapier, und aus den Orleanischen Forsten gehen Dosen aus Birkenrinde massenweise ins Ausland. Zu Deluge, Laboissiere ꝛc. drechselt man Fächer, Zahnbürsten, endlich Brillen aus Metall, Holz ꝛc. in Songeons (Oise), wo man seit undenklichen Zeiten ein Monopol für diese Fabrikation besitzt. Alle Gegenstände von Spielwaaren, unter dem Namen deutsche Spielwaaren bekannt, kommen mehrentheils aus Berchtolsgaden, bei Salzburg in Tirol, wo aus Elfenbein, Horn, Holz, Metall, Gefäße aller Art, Rohre, Federbüchsen, Löffel, Pfeifen, Kinderspiele aller Art gedrech-

seit werden. In der Umgegend dieser Stadt wohnt auf den Dörfern schwerlich Jemand, der nicht in seinen Mußestunden allein oder mit seiner Familie diese Industrie betreibt. Selbst die kleinsten Kinder müssen mit Hand anlegen. Jedes wählt sich einen besondern Gegenstand, in dessen Verfertigung es eine seltene Geschicklichkeit erlangt. Der Eine besorgt das Drechseln, der Andere das Färben oder Vergolden, ein Dritter das Zeichnen ꝛc. Alle diese Produkte, welche zu den niedrigsten Preisen verkauft werden, gehen oft durch 6 bis 7 Hände bevor sie nach Nürnberg und Augsburg auf den Markt kommen. Von dort werden sie in die ganze Welt versendet.

Die Kunstdreher aus Tirol haben durch ihre Industrie einen solchen Ruf erworben, daß ihre Produkte, Drechsler- und Schnitzlerarbeiten selbst bis nach Indien verführt werden, und den fleißigen Bewohnern der Thäler von Grönen jährlich gegen 20,000 Fr. einbringen.

In Schwaben, bei Ulm und im Schwarzwald, fabrizirt man eine große Quantität hölzerner Wanduhren, die jährlich große Summen ins Land bringen, wodurch in die Masse dieser meist sehr armen Bevölkerung einiger Wohlstand kommt.

Bei der Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahr 1834 sah man auch eine Anzahl kleiner Gegenstände, die aus Buchenholz, Buchsbaum, Horn, Knochen ꝛc. von den Bewohnern des Fleckens Oyonnax bei Nantua (Ain) verfertigt und zu einem sehr niedrigen Preise zu haben waren.

Die Fabrikation von Kinderspielwaaren, wie Puppen, Bälle, Kreisel, Objekte aus Zinn, Blech, gemaltem Holz, Kartenpapier, Leder ꝛc. kann, wenn sie mit Geschmack gearbeitet sind, einen sehr ausgebreiteten Absatz zur Folge haben.

Nichts wäre auf dem Lande leichter zu verferti-

gen als Vogelhauer von Weiden oder Messingdraht, dazu lämen noch die Mäusefallen, Rattenfallen und andere Thierfallen. Eine kleine Anzahl Geräthe, etwas Aufmerksamkeit und Sorgfalt reichen hin, um in dieser einfachen Kunst zu reussiren.

Die Fabrikation verschiedener Farben, zu welchen das Mineral- oder Pflanzenreich den Stoff hergeben, könnte in jenen Lokalitäten, wo sich dieser reichlich vorfindet, ein vortheilhaftes Unternehmen sein, auf das wir hier nur aufmerksam machen können, anstatt die zu präparirenden Farben und die einfachsten Methoden der Fabrikation anzuzeigen.

Seit einiger Zeit verwendet man in französischen Haushaltungen sehr häufig Mehl verschiedener Küchenwurzeln und gesottenen Hülsenfrüchten zu einer schnellen Bereitung von Gemüsen und Getränken. Die Fabrikation dieses Mehls ist weder schwierig noch complicirt, und dürfte dem Landmann ein schönes Einkommen sichern, wenn er gehörige Sorgfalt anwendet. Auch die Bereitung des Mehls von gesottenen Kastanien, Gries, Perlgerste, Eicheln, Polentas ꝛc. wäre zu empfehlen.

Die falschen Halsbinden, welche die Cravatten der Städter stützen müssen, könnte das Landvolk auch in den Kreis seiner Thätigkeit ziehen. Diese bestehen gewöhnlich aus 2 Streifen übereinandergelegter Leinwand, zwischen welche man in vertikaler Richtung und von Distanz zu Distanz, um ihnen mehr Festigkeit zu geben, kleine Pakete von 3, 4 bis 5 Schweinborsten, dünne Fischbeinstückchen oder sehr feine Drahtfedern legt, und die man an ihren Platz fest macht, indem man die Leinwand zwischen jedem Paket Stücke oder Federn steppt und einen etwas groben Faden durchzieht. In diesem Zustand werden die Halsbinden an den Rändern gemäß der gewünschten Form abgeschnitten, dann mit einem ledernen Streifen eingefaßt, wodurch verhindert

wird, daß die zwischen den 2 Leinwandstücken eingeschlossenen Körper nicht herausglitschen können.

Die Verpackung und Aufbewahrung der Wirthschaftsgegenstände erfordern eine Masse kleiner beweglicher Objekte von Holz, Leder, Leinwand, Karton, Papier ꝛc., mit deren Fabrikation der Landmann seine Mußestunden wohl ausfüllen könnte, nur wähle er solche, deren Verfertigung ihm die wenigste Mühe macht, deren Absatz sicher ist, und sich ohne große Auslagen sehr weit transportiren lassen.

Heutzutage bedienen sich die Weiber einer Art Fußbekleidung, Socken genannt, um sich gegen Koth und Feuchtigkeit zu schützen. Diese Socken bestehen aus einer hölzernen, ledernen oder korkenen Sohle, die mit einem Scharnir versehen sind, und an welche ein Absatz oder Hacke angenagelt ist, damit die Socke nicht hinten vom Fuß abfalle, und ein halbes Oberleder hält den Fuß vornen. Das Ganze ist mit einem ledernen Band befestigt, das sich mit einer Schnalle oder sonst einem Mechanismus lösen und befestigen läßt. Die Verfertigung der Socken ist sehr leicht und könnte daher im Winter für das Landvolk eine passende Beschäftigung abgeben.

Achtundzwanzigstes Kapitel.

Verschiedene Arbeiten.

Bisher hatten wir solcher Beschäftigungsweisen gedacht, welche in einem gewissen Zusammenhang mit der Landwirthschaft stehen, die daher den Landmann in seinen Mußestunden in Anspruch nehmen sollten, weil sie zur Entwicklung seiner Fähigkeiten beitragen und seinen Wohlstand zu vermehren geeignet sind. Sprechen wir nun auch von solchen, die zur Winterszeit oder zu einer Zeit, wo es sonst nichts zu thun gibt, vorgenommen werden können.

Viele Pflanzen, welche die Medizin als Heilmittel anwendet, werden theils in den botanischen Gärten, theils in Privatgärten angetroffen. Ihre Pflege gehört in den Bereich des Gartenbaues. Aber viele von ihnen zieht man vor, wo sie wild wachsen, einzusammeln, weil ihre Heilkräfte, dann mehr entwickelt, sich auch thätiger äußern. Dieses Einsammeln bietet keine Schwierigkeiten dar, wohl aber einige Vortheile. Wir wollen hier in wenigen Worten andeuten, wie diejenigen unter ihnen, welche nicht in frischem Zustande verbraucht werden, zu conserviren sind. Man muß die jährlichen Wurzeln in der Blütenzeit sammeln, die zweijährigen zu Anfang des zweiten Jahres, die perennirenden Wurzeln zur Zeit, wenn die Blätter abfallen, die Wasserwurzeln zu jeder Zeit, im Winter ausgenommen, und die fleischreichen Wurzeln vor dem Winter und kurz nach dem Reifen der Körner. Die Rinden schält man im Frühjahr ab, das Holz im Winter oder zu Anfang des Frühlings. Was die

erstern anbetrifft, so gibt man den jungen Zweigen den Vorzug, was hingegen die andern anbetrifft, den Bäumen von mittlerem Alter. Die Kräuter sammelt man, wenn die Blätter vollständig entwickelt sind, die Blumen im Moment ihres Aufblühens oder kurz nachher, die Früchte endlich nach ihrer Reife. Die Pflanzen werden, nachdem sie gesammelt worden, getrocknet. Zu diesem Behufe reinigt man die Wurzeln, läßt sie aber ganz, wenn sie klein, faserig und nicht sehr feucht sind, die dicken und fleischigen hingegen schneidet man in Stücke. Man breitet sie dann auf Hürden von Weiden, reiht sie auf Schnüren aneinander, um sie aufzuhängen, und im einen oder andern Falle muß man sie in der Trockenstube trocknen, deren Temperatur auf 30 bis 40 Gr. erhöht wird. Um die Zwiebelgewächse auszutrocknen, trennt man sie in der Richtung ihrer Schuppen, die man zungenförmig schneidet, dann auf ein Sieb ausbreitet, wie Rosenkränze aneinander fädelt und in der Trockenstube trocknet. Die Wurzeln und das Holz brauchen nur an einen trockenen und luftigen Ort ausgelegt zu werden. Die Blätter, zuerst von den welken und faulenden ausgesondert, werden dann an der Sonne getrocknet und täglich mehrmals umgeschüttelt, bis sie vollkommen trocken sind. Die Blumen breitet man auf Hürden von Weiden, die mit grauem Papier überzogen wurden, und werden so der Sonnen- oder Ofenhitze ausgesetzt. Man bedeckt sie oft mit grauem Papier, um ihre Farbe zu erhalten; die Saatkörner werden an einem trockenen Orte ausgebreitet, wo eine mittlere Temperatur herrscht. Die Früchte müssen rasch getrocknet werden; man breitet sie auf Hürden in einen Ofen, dessen Hitze denjenigen Grad, wie beim Brodbacken erreichen muß. Nach ¼ Stunde nimmt man sie heraus und legt sie an die Sonne. Dann bringt man sie wieder in den Ofen oder in eine Trocken-

ſtube, die aber nicht mehr ſo ſtark geheizt ſein dürfen. Alle getrocknoten Pflanzen müſſen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden, und die aromatiſchen in wohl verſchloſſenen Büchſen.

Jene Pflanzen, welche in den Gewerben gebraucht werden und wild in der Natur vorkommen, können in dem Lande, wo ſie vegetiren, geſammelt werden, und der Gegenſtand eines kleines Handels ſein. So begeben ſich ſeit undenklichen Zeiten die Einwohner von Grand-Galargues (Gard) alljährlich im Monat Juli in die Departements des Bouches-du-Rhone, du Var und de Vaucluſe, um die in dem Lande unter dem Namen Krebsblume bekannte Pflanze, welche bei den Botanikern Croton tinctorium heißt, zu ſammeln, um daraus einen Färbeſtoff zu bereiten, der unter dem Namen Lackmus von Languedoc bekannt iſt, und zu verſchiedenen Gewerben gebraucht wird. Derſelbe Fall iſt es mit den Einwohnern der Auvergne und de la Lozere, die im Winter und in der Regenzeit, bewaffnet mit biegſamen eiſernen Klingen von 1 Met. Länge und einem Sacke, auf den benachbarten Bergen umherſtreifen, um auf den Felſen gewiſſe Flechten (Lichen parellus Lin.) abzulöſen. Dieſe werden von den Fabrikanten aufgekauft, die ſie durch gewiſſe Manipulationen in einen Färbeſtoff verwandeln, welcher unter dem Namen Färberflechte bekannt iſt. In den Pyrenäen ſammelt man eine andere Art von Flechten (Variolaria dealbata), woraus man ebenfalls Farben bereitet.

Die Einſammlung von Moos kann, wegen der Einfachheit und Leichtigkeit dieſes Geſchäftes, den Kindern und betagten Perſonen überlaſſen werden. Dieſe Moose können vielfach benützt werden. Man braucht ſie zum Transport der Pflanzen und um die Pfropfreiſer einzubinden. Bekanntlich warden Geſſel und Matrazen mit Moos ausgeſtopft; auch verpackt man in Moos zerbrechliche Gegenſtände, und Früchte

halten ſich gut darin; es iſt werthvoll, nachdem es behufs hydrauliſcher Bauten mit Lehm gemiſcht worden. Auch kalfatert man damit die Fahrzeuge, und knetet man es unter die Steinkohle, ſo gibt es ein gutes Brennmaterial.

Die Farnkräuter, welche an unbebauten Orten wild wachſen, dienen auch verſchiedenen Gewerben. Im Juragebirge ſammelt man ſie vor der Reife ein, um ſie zu brennen und Pottaſche daraus zu bereiten. An andern Orten macht man Streu für die Hausthüre daraus und verpackt Topfgeſchirr und andere zerbrechliche Waaren darin.

Mehre Bewohner des ſüdlichen Frankreichs ſammeln zu verſchiedenen Zeiten des Jahres den Hundszahn, woraus Bürſten und Beſen gemacht werden, die in großen Quantitäten conſumirt werden. In den Ardennen ſammelt man das Heidekraut (Erica scoparia), woraus ebenfalls Beſen gebunden werden, deren Abſatz nicht minder beträchtlich iſt. In den Departements de l'Aude, de l'Herault ꝛc. ſammelt man ein kleines Farnkraut mit glattem Stengel, im Handel als Venushaar (Capilus Veneris) bekannt. Die Apotheker und Zuckerbäcker bereiten einen aromatiſchen Syrup daraus. In la Charente, la Dordogne und la Correze ſucht man im Herbſt und Winter in den Eichen- und Kaſtanienwäldern nach Trüffeln, die hier wild wachſen und gewöhnlich zu hohen Preiſen abgehen. Im ſüdlichen Frankreich ſieht man alljährlich das Landvolk ſich in die verſchiedenen Bezirke auf die Brachfelder und Grasplätze zerſtreuen, um den Mooſchwamm (Agaricus mousseron) aufzuſuchen; das ſind von den Liebhabern ſehr geſuchte eßbare Schwämme, die man friſch genießt oder auch trocknen läßt, wenn man ſie verſenden will. Im friſchen wie im trockenen Zuſtande iſt man die Morcheln, eine andere Art von Schwämmen, welche ſehr delikat ſchmecken. Dort befaßt

man ſich mit dem Einſammeln aromatiſcher Pflanzen, hier mit dem der wildwachſenden Heilkräuter, noch weiter ſammelt man Schilf zum Ausſtopfen der Matten und Matrazen ꝛc. In Languedoc ſucht man auf alten oder ungeſchickt abgeſchnittenen Pflaumen-, Kirſch- und Apfelbäumen ein ausgeſchwitztes Harz, welches von den Hutmachern gekauft wird.

In andern Gegenden führt man mit den Thieren Krieg. So fiſcht man im Departement de l'Aisne Blutigel, ebenſo im Departement l'Indre, einem ſehr ungeſunden, wenig angebauten Landſtrich. Der Hauptort Mezieres lebt nur von dieſer Ausbeutung. Die geſchickteſten Igelfiſcher ſind die Bewohner von Moebecq; dieſe ſteigen mit bloßen Beinen in die Teiche und ergreifen alle Blutigel, die ſich an ihnen feſtſaugen. Zuweilen ſchlagen ſie, vorwärts watend, das Waſſer mit Stöcken, wodurch die Igel in Bewegung kommen und von ihnen mit der Hand ergriffen und in einen Sack gethan werden. Auch ſammeln ſie ſie unter ſchwammigen Gräſern und unter Geſtein. Das Igelfiſchen nimmt man im Frühling und Herbſte vor. Man ſagt, daß ein heranziehendes Gewitter das Unternehmen begünſtige. Bei ſolchem Wetter ſoll man leicht in 3 bis 4 Stunden 10 bis 12 Dutzend Blutigel einfangen. Zuweilen bewaffnen ſich die Igelfiſcher mit kleinen Harpunen, ſie tauchen mittelſt dieſer ein Stück verdorbenes Fleiſch an den von den Igeln zumeiſt beſuchten Stellen unter. Sogleich ſtürzen ſich dieſe in Maſſe auf die Beute, und man trägt dieſe mit dem Fleiſch in zur Hälfte mit Waſſer angefüllten Gefäßen davon.

Das Einſammeln der ſpaniſchen Fliegen für den mediziniſchen Bedarf iſt ſehr leicht und verurſacht wenig Koſten. Dieſe Inſekten zeigen ſich im Mai und Juni, und faſt immer in großer Anzahl auf Eſchen, Rainweiden und Hyacinthen, deren Blätter ſie aufzehren; zuweilen auch beſuchen ſie die Hollun-

burstaude und das Geißblatt. Sie verrathen durch einen eigenthümlichen Geruch ihre Nähe. Ihre Einsammlung muß mit vieler Vorsicht geschehen, ebenso ihre Aufbewahrung. Man sammelt sie wie folgt: Im Laufe des Juni breitet man unter einem mit spanischen Fliegen besetzten Baume mehre Tücher aus und schüttelt kräftig die Zweige, sowohl Abends als Morgens, um welche Zeit diese Insekten in einer Art von Betäubung liegen. Sie fallen herab, und hat man ihrer eine ziemliche Quantität, so vereinigt man sie auf einem Haarsieb und tödtet sie durch Dämpfe von kochendem Essig, oder man sammelt sie in einer dünnen Leinwand, die man mehrmals in Essig taucht. Dann trocknet man sie, damit sie sich gut halten. Man setzt sie deßhalb an die Sonne oder bringt sie in eine Scheuer, oder unter einen Schuppen auf Hürden, die mit ungeleimtem Fließpapier oder mit Leinwand bedeckt sind, an einen luftigen Ort. Nur mit Vorsicht darf man sie umrühren, man würde sich Entzündungskrankheiten oder doch einem heftigen Augenübel aussetzen. Während ihrem Austrocknen berühre man sie nur mit Handschuhen, oder man rühre sie mit einem Stock um. Einige Leute pflegen, wenn sie Tücher unter den Baum gebreitet haben, rings umher Gefäße mit siedendem Essig zu stellen, und wenn die Bäume geschüttelt sind, heben sie die Fliegen auf, thun sie sogleich in hölzerne oder gläserne Gefäße, worin sie sie 24 Stunden lassen, dann sind sie todt. Nun nimmt man sie heraus und läßt sie trocknen. Da diese Methode etwas verwickelt und kostspielig ist, so schlägt der Apotheker Piette zu Toulouse eine andere Aufbewahrungsmethode vor. Er bringt die Insekten lebend in ein überfirnißtes Gefäß und gießt einen Strahl Lavendelessenz auf sie. Dadurch bekommen die Thiere eine schöne grüne Farbe, und noch nach Jahren wagen sich keine Insekten an sie.

So läßt sich die Cantharidine leichter aufbewahren, in welcher das wirksame Prinzip der Blasen ziehenden Eigenschaft jener Fliege enthalten zu sein scheint.

Nur in flüchtigen Umrissen können wir hier noch mehre Beschäftigungen anführen, die für den Landmann nutzbringend sein könnten. Die Ameiseneier welche von jungen Fasanen und Nachtigallen so begierig gefressen werden, können auch Kinder und Weiber einsammeln. Die Landleute in der Umgegend von Nürnberg zeigen sich auf dieser Jagd sehr erfahren. Außerdem trocknen sie die Larven bei mäßiger Hitze, um sie ohne Nachtheil weit versenden zu können. In Tirol und in Thüringen, sowie im Schwarzwald widmen sich die Bauern der Aufziehung von Canarienvögeln. Die jungen Männchen liefern sie mit großem Profit an die Kaufleute ab, die sie nach Rußland, Holland und England, namentlich aber nach der Türkei versenden, wo sie sehr gesucht sind. In der Nähe großer Städte kann man verschiedene Singvögel aufziehen. Iltisse, Marder und Dachse muß man nicht nur deßhalb verfolgen, um ihren Verheerungen ein Ziel zu setzen, sondern auch um aus ihrem Pelzwerk, Wildschur genannt, Nutzen zu ziehen, die in den Städten von den Kürschnern aufgekauft werden. In der Umgegend von Nimes fangen die Bauern Kellereſel, die sie mit Essig tödten und in die Apotheken verkaufen.

Auch im Einsammeln von Meergewächsen kann der arme Landmann seinen Unterhalt finden, denn sie geben einen guten Dünger ab, und werden zur Bereitung der Soda verbraucht. Auch können sie noch viele andere ländliche Beschäftigungen besorgen, welche Einsicht und Uebung erfordern.

In Gegenden, wo Kottonfärber sich befinden, sammeln die Bauern auf den Straßen den Kuhmist, weil dieser in den Werkstätten die Farbe auf den

Stoffen haltbarer macht. In den Departements, welche die Garonne beſpült, ſammeln die Einwohner an den Ufern dieſes Stroms Goldſtimmer, den ſie im Sande finden. Auch in der Rhone und andern Flüſſen im Departement de l'Ardeche findet ſich ſolcher. Zu St. Leger-de-Foucheret (Yonne) ſuchen die Einwohner eine Art gelblichen glänzenden Sand, den man Goldſtaub nennt. Er wird in großen Quantitäten zum Trocknen der Schrift verkauft. In Zeiten, wo man die Hausthiere nicht beſchäftigen kann, befaſſen ſich die Einwohner der alten Franche-Comté mit dem Waarentransport; ſie ſpannen vor ihre leicht gebauten Wägelchen ein einziges Pferd, und durchziehen einen großen Theil von Frankreich.

Wir könnten hier noch nicht ſchließen, wollten wir alle Beſchäftigungen, denen ſich der Landmann während des Stillſtandes ſeiner Feldarbeiten mit Ausſicht auf Gewinn unterziehen könnte, der Reihe nach durchgehen. Um zu reuſſiren, werden Fleiß und Ausdauer erfordert; vor allem aber Induſtrie, um die Produkte, welche die Natur ſo freigebig uns darbietet, gehörig verwerthen zu können, oder ihnen Abſatzwege zu eröffnen.

Inhaltsverzeichniß.

Erſter Theil.

Animaliſche Produkte.

	Seite
Von der Milch und ihrer Verwendung	5
Die Milchkammer	7
Einrichtung der Milchkammer	7
Innere Beſchaffenheit der Milchkammer	12
Von den Geſchirren in der Milchkammer	15
Von der Milch, ihren Sorten und verſchiedenen Qualitäten	30
Allgemeine Grundſätze, welche bei guter Beſorgung der Molkerei zu beachten ſind	36
Die Molkereigeſchäfte	42
Aufbewahrung und Transport der Produkte aus der Milchkammer	48
Veränderung der Milch	51
Verfälſchung der Milch	56
Die Butterkammer	56
Von der Butter	57
Von den Butterfäſſern und andern Geräthen	59
Von den Eigenſchaften der Butter	70
Bedingungen einer guten Buttererzeugung	72
Das Buttern	73
Die Abſcheidung der Milch	76
Die Färbung der Butter	78
Verſchiedene Methoden der Butterbereitung	79
Butter von Molken	81

Seite

Aufbewahrung der Butter 82
Veränderung der Butter 87
Das Formen und die Versendung der Butter . . 88

Die Käserei.

Von der Bereitung des Käses im Allgemeinen. . 89
Von der Käserei und den daselbst gebrauchten Geräthschaften 91
Allgemeine Vorschriften für die Käsebereitung . 104
Erste Operation: Quarkbildung 105
Zweite — die Verarbeitung des Quarks . . 111
Dritte — von dem Pressen der Käse und ihrer Behandlung während desselben 113
Vierte Operation: das Einsalzen 115
Fünfte Operation: das Reifwerden und die Behandlung der Käse im Magazin 116
Besondere Verfahrungsarten bei der Fabrikation 117
Kuhkäse 117
Schafkäse 157
Ziegenkäse 157

Zweiter Theil.

Käse aus der Milch verschiedener Thiere . . 5
Käsebereitung aus Quark und pflanzenartigen Substanzen 12
Von dem Nachkäse, Schabzieger genannt . . 15
Von der Aufbewahrung des Käses und den Unglücksfällen, denen er ausgesetzt ist 18
Verwendung der Ueberbleibsel in der Milchwirthschaft . 23
Von den Associationen für Milchfabrikation . . 23
Die Produkte und der Ertrag einer Milchwirthschaft. 27
Ertrag der Milchwirthschaft 28

Von der Benützung todter Thiere.

Benützung thierischer Ueberreste 44
Abhäutung der Thiere 47
Aufbewahrung, Zubereitung und Benützung des Fleisches, des Blutes und der Knochen . . . 50

Seite

Bearbeitung und Benützung einiger andern thierischen Produkte 64
Werth und Produkte todter Thiere 78

Zubereitung der Schreibfedern.

Von den Schreibfedern überhaupt 81
Appretur der Federn 83
Färbung, Sortirung und Verpackung der Federn . 87

Künstliches Ausbrüten.

Vorrichtungen zum Ausbrüten der Eier . . . 89
Der Brutofen Lemare's 91
— Bonnemains 94
Sorels Brutkasten 104
Die Leitung der Brut 111
Auskriechen der Küchlein 114
Die erste Pflege, welche die Küchlein erfordern 116
Von den Kapaunen, welche die Stelle der Glukhenne vertreten 117
Fütterung der Küchlein 122
Oekonomische Betrachtungen über das künstliche Ausbrüten 123

Das Waschen der Wolle 124
Güte und schlimme Eigenschaften der Wolle . . 127
Klassifikation und Sortiren der Wolle . . . 133
Beurtheilung der Feinheit der Welle . . 146
Die Wollwäsche 149
Der Fettschweiß 150
Verrichtungen, welche dem Waschen vorhergehen. 152
Von den verschiedenen Arten der Wollwäsche . 154
Aufbewahrung der Wolle. 179
Verkauf und Verpackung der Wolle . . . 181

Dritter Theil.

Aufbewahrung des Fleisches 5
Das Einsalzen 6
Irländische Methode, Fleisch einzusalzen . . 7
Englische Methode, — — . . . 13

Seite

Uebersicht der Grundsätze bei dem Einsalzen des Fleisches 18
Das Räuchern des Fleisches 21
Andere Methoden, das Fleisch aufzubewahren . . 31

Aufziehung der Seidenraupen.

Naturgeschichte der Seidenraupe. 37
Beschreibung des Schmetterlings, der Raupe und der Puppe der Seidenraupe . . . 37
Anatomie der Seidenraupe 38
Verschiedene Gattungen von Seidenraupen . 47
Nahrung der Seidenraupe 51
Allgemeine und physiologische Betrachtungen . 51
Verschiedene Blätter, die man als Ersatz für Maulbeerblätter in Vorschlag brachte . . 52
Das Pflücken der Blätter 53
Die Aufbewahrung der Maulbeerblätter im Magazin 54
Sparsame Eintheilung des Laubes 55
Verschiedene Qualitäten der Blätter . . . 56
Die Seidenraupere 56
Lage der Raupere 57
Construktion, innere Einrichtungen, die Brütstube, der Raupereisaal 57
Von den nöthigen Instrumenten und Geräthen 62
Reinigung der Luft in den Arbeitszimmern . 74
Pflege der Seidenraupere in den verschiedenen Altersperioden
Auskriechen der Raupen 76
Erste Altersperiode 83
Zweite — 85
Dritte — 86
Vierte — 87
Fünfte — 88
Bildung der Cocons 92
Sechste Altersperiode 95
Siebente — Geburt der Schmetterlinge, Beget-

Seite.

tung und Befruchtung, Legezeit, Aufbewahrung des Samens 99
Oefters wiederholte Zuchten 104
Die Krankheiten der Seidenraupen 107
Zubereitung der Seide 115
Das Haspeln der Seide 116
Das Zwirnen der Seide 132

Vierter Theil.

Die Bienenzucht.

Naturgeschichte der Bienen 5
Gattungen Spielarten 5
Die Bienenschwärme 5
Sitten und Gebräuche der Bienen . . . 7
Arbeiten der Bienen 8
Eierlegen, Ausbrüten, Larven, Nymphen . 12
Schwärmen. Ueberwinterungszeit . . . 15
Behandlung der Bienen. — Die mehr oder weniger günstige Lokalität 16
Die Bienenkörbe 17
Einfache Bienenkörbe 17
Zusammengesetzte Bienenkörbe 19
Die Bienenstände 19
Die Bienenzucht.
Kauf und Transport der Bienen . . . 29
Von der Pflege der Bienen im Allgemeinen . 30
Kleidung der Bienenpfleger 30
Wie man beim Eintritt der bösen Jahreszeit sich zu verhalten hat 31
Verrichtungen beim Beginn des Frühlings . 34
Das Schwärmen 37
Wie man die Bienen im Sommer und bei gegenseitigen Kämpfen zu behandeln hat . . 49
Reisen der Bienen im Sommer . . . 51
Umtausch der Körbe 52
Die Ernte des Honigs und des Wachses . . . 53

Seite

Honig und Wachs.
Herstellung des Honigs 56
Verwendung des Honigs 60
Behandlung des Wachses 63
Bleichen und Verwendung des Wachses . . 65
Ertrag der Bienenzucht 66

Produkte des Pflanzenreichs.

Der Weinbau.
Der Wein und seine Natur 77
Allgemeine Eintheilung der Weine . . . 78
Die Weinlese.
Von der Weinlese im eigentlichen Sinne . . 80
Die Kennzeichen der Reife der Trauben . . 81
Die Instrumente und Werkzeuge, die bei der Weinlese gebraucht werden 81
Zeit der Weinlese, das Sortiren und andere Geschäfte 84
Das Abbeeren 87
Art und Weise des Abraspelns 88
Das Austreten der Trauben 90
Die Kelter.
Die verschiedenen Kufen 101
Bestandtheile des Mostes oder Traubensaftes vor der Gährung 110
Dicke des Mostes und der in ihm enthaltenen Quantität Zucker 111
Der Weinstein und die Art, ihn zu bestimmen . 118
Probemessungen von Mosten und die Quantität Alkohol, die man aus dem Zuckerstoffe erhält 122
Das Gähren der Trauben in den Kufen.
Die Gährung im Allgemeinen 126
Theorie der Weingährung 128
Von der Anwendung der offenen Kufen, vom Nutzen der geschlossenen Kufen und der Erwärmung des Mostes 130

Seite
Die Verbesserung des Mostes 138
Das Ablassen aus der Kufe 145
Das Keltern.
Das Pressen 150
Die Art und Weise des Kelterns . . . 160
Die Fabrikation weißer Weine 162

Fünfter Theil.

Die Fabrikation mussirender Weine.
Verfahren bei dieser Fabrikation . . . 5
Bemerkungen über die mussirenden Weine . 18
Keller, Weingefäße und andere Geräthschaften.
Vorkeller und Keller 17
Die Weingefäße 19
Spunden und verschiedene Geräthschaften . . 24
Reinigung der Fässer, Fuder und Kufen . 33
Behandlung des Weins.
Das Auffüllen 35
Das Ablassen 43
Das Schwefeln 48
Das Schönen 50
Eine schnellere Methode, den Wein zu behandeln 51
Krankheiten der Weine 52
Die Weinprobe 58
Das Abziehen auf Flaschen 62
Die Branntweinfabrikation.
Der Branntwein, der Weingeist und die Stoffe, aus welchen man sie erhält 71
Fabrikation der Branntweine.
Die Brennerei 74
Von den Weinen, die sich zum Brennen eignen 75
Fabrikation des Branntweins aus Stärkemehl.
Das Stärkemehl, die Diastase und das Dextrin 77
Der Kornbranntwein 79
Deutsches Verfahren bei Bereitung des Fruchtbranntweins 82

Seite
Engliſches Verfahren beim Kornbrennen . 86
Franzöſiſches Verfahren bei der Bereitung des Branntweins aus Korn und Stärkemehl 88
Kartoffelbranntwein 89
Die Brennapparate und wie man ſie behandelt . 90
Die Apparate, welche nicht immer in Thätigkeit ſind 91
Ein Apparat, in dem nicht immer gearbeitet wird und der auf freiem Feuer ſteht . . 92
Ein Apparat, in dem nicht immer gearbeitet, der mit offenem Feuer geheizt wird, in welchem man aber mit Dampf rektifizirt 105
Ein Apparat mit offenem Feuer und Dampf, gleichzeitiger Rektifikation des Alkohols, in welchem nicht fortwährend gebrannt wird. 111
Die Apparate, mit welchen ununterbrochen gearbeitet werden kann 122
Entfuſelung der Branntweine aus Wein, Treber und Hefe 130
Beſtimmung des Alkoholgehalts des Branntweins . 134
Der Handel mit Branntwein und Spiritus . . 137

Die Eſſigfabrikation.

Die Eſſigbildung.
Erſcheinungen und Bedingungen der Eſſigbildung 141
Verſchiedene Sorten Eſſig 144
Methoden bei der Eſſigbereitung.
Aeltere Methode 145
Beſchleunigtes Verfahren 150
Beſtimmung der Concentration des Eſſigs . . 163
Verfälſchung und Aufbewahrung des Eſſigs . . 169

Sechster Theil.

Die Fabrikation des Obſtmoſtes.

Chemiſche Betrachtung über den Obſtmoſt . . . 5
Die Erzeugung des Obſtmoſtes.
Einſammlung der Früchte 8

Seite

Qualität des Obstmostes und Auswahl der Fruchtsorten 10
Zerquetschen der Früchte, die dazu gebrauchten Maschinen 13
Die Pressen 16
Gährung des Mostes 25
Mussirender Cider 26
Verschiedene Arten Cider 27
Verbesserungen des Ciders 28
Die Fabrikation des Birnmostes 29
Die Fabrikation des Speierlingsmostes 31
Krankheiten der Obstweine 31
Verfälschung des Ciders. Benützung der Treber . 32

Das Bierbrauen.

Das Malzen 33
Das Keimen 35
Das Darren 38
Von der Absonderung der Wurzelkeimchen . 41
Das Brauen.
Das Schroten des Malzes 42
Das Brauen oder Maischen 43
Das Sieden des Biers 48
Abkühlen des Biers 51
Gährung — — 56
Klärung — — 60
Theorie der Bierfabrikation 62
Ausländische Biere 64

Bereitung mehrer Hausgetränke 66
Weinartige Getränke, bereitet aus den Früchten, welche gerade reifen 67
Wein von Kirschen, Stachelbeeren und Pflaumen 67
Weine von verschiedenen Beeren und Früchten . 70
Wein von getrockneten Früchten . . . 71
Getränke, welche mit verschiedenen schleimzuckrigen Substanzen oder verschiedenen Zuckerarten fabrizirt werden 72

Seite
Weiniger Meth 72
Hausbiere 74
Leire von Traubentreſtern 77

Die Runkelrübenzucker-Fabrikation.

Der Runkelrübenzucker und der Anbau der Runkelrüben 80
Behandlung der Runkelrüben.
Ernte, Reinigen, Waſchen 82
Das Reiben der Rüben 88
Das Auspreſſen des Saftes 89
Die Einrichtung der Fabrik 97
Macerationsverfahren 98
Behandlung des Runkelrübenſaftes 104
Verſchiedene Heizungs- und Verdunſtungsmethoden 104
Die Defekation oder Klärung 107
Erſte Filtration 111
Abdampfung 113
Zweites Filtriren 114
Das Einkochen oder das zweite Abdampfen . 118
Die Kryſtalliſation und das zweite Einkochen . 150
Abfließen der Melaſſe aus dem Zucker . . 155

Siebenter Theil.

Einrichtung einer neuen Fabrik 5
Unterſuchung der Runkelrüben und ihre Behandlung 7
Das Decken mit Klärſel 12
Wiederbelebung der Thierkohle 14
Die Koſten der Runkelrübenzuckerfabrikation . . 17

Die Zubereitung der Geſpinnſtpflanzen und ihre Verarbeitung zu Faden und Geweben . . 21

Die Bearbeitung des Flachſes.
Das Röſten des Flachſes 22
Andere Röſtmethoden 36

Seite

Das Dörren, Brechen, Hecheln und Schwingen des Leins.
Das Dörren 36
Das Flachsbrechen 39
Das Schwingen des Flachses 46
Das Hecheln des Flachses 51
Bearbeitung des Hanfes.
Das Röſten 54
Das Dörren, Brechen ꝛc. des Hanfes . . 57
Die Maſchinen, die man bei der Bereitung des Flachſes und Hanfes anwendet 61
Ertrag des Leines an gehecheltem Flachſe bei den verſchiedenen Behandlungsarten 62
Das Spinnen der ſpinnbaren Stoffe . . . 65
Das Haſpeln, Zetteln, Schlichten und Weben des flächſenen und hanfenen Garnes 76

Die Kartoffelſtärkemehl-Fabrikation.

Phyſiſche Beſchaffenheit und chemiſche Beſtandtheile der Kartoffelſtärke 84
Die Benützung und die Formen der Stärke . 84
Eigenthümlicher phyſikaliſcher Charakter des Stärkemehls 88
Stärkemehlbereitung aus Kartoffeln.
Stärkemehlbereitung aus Kartoffeln für den Hausbedarf 95
Kartoffelſtärkemehlbereitung im Großen . . 97
Verfälſchung der Stärke 121
Koſten der Fabrikation und Ertrag einer Kartoffelſtärkefabrik 122
Benützung der Abfälle 123
Das Waſſer aus der Stärkefabrik . . . 124
Verwendung des Stärkemehls.
Benützung zum Brodbacken, bei der Appretur von Geweben und zu Schlichte . . . 125
Polenta und Gries, durch Austrocknung gekochter Kartoffeln erzielt 128

Seite

Syrup- und Zuckerfabrikation aus Stärkemehl durch Behandlung mit Schwefelsäure . . 135
Anwendung der Diastase zu Untersuchung von Mehl und zu der Fabrikation des Dextrinsyrups 148

Achter Theil.

Die Fabrikation der fetten Oele.

Die fetten Oele im Allgemeinen 5
Bereitung des Olivenöls.
Physische Beschaffenheit des Olivenöls . . 6
Die Olivenernte 7
Verschiedene Methoden, die Oliven vor der Oelbereitung zu behandeln 10
Maschinen und Geräthe, die bei der Oelbereitung erfordert werden 14
Die Methode, das Oel zu gewinnen . . . 18
Verfälschung des Olivenöls 22
Olivenöl, Höllenöl genannt 23
Oel aus den ersten Preßrückständen . . . 24
Aufbewahrung und Handel mit Olivenöl . . 30
Gewinnung des Oels aus Sämereien.
Verschiedene Sorten der Samenöle 33
Allgemeines Verfahren bei Bereitung der Oele aus Sämereien 36
Das Zerquetschen der Körner 39
Das Erwärmen der zerquetschten Masse . . 44
Die Oelpressen 48
Die Reinigung des Samenöls 55
Die Quantität Oel, welche man von andern Körnern oder Früchten erhält 60

Die Fabrikation der flüchtigen Oele und destillirten Wasser.

Die flüchtigen Oele und die Stoffe, aus welchen man sie gewinnt 62
Die Destillation der flüchtigen Oele . . . 64
Fabrikation der aromatischen Wasser . . . 68

Seite

Die Fabrikation der Holzkohle und des Torfes.

Fabrikation der Holzkohle 71
Das Kohlenbrennen in den Wäldern . . . 71
Verbessertes Verfahren beim Kohlenbrennen . . 78
Verfahren von Foucaud 79
— von de la Chabeaussiere . . 80
Verwendung der Holzkohle 89
Verschiedene Arten von Kohlen 89
Produkte der Verkohlung verschiedener Holzarten . 92
Fabrikation der Torfkohle.
Der Torf und sein Stechen 94
Zubereitung der Torfkohle 104

Die Fabrikation des Laugensalzes, der Pottasche, der natürlichen und künstlichen Soda, der Sodasalze, Sodakrystalle, doppeltkohlensauren Salze u. s. w.

Die Pottasche und Laugensalze 110
Weinhefenasche 118
Laugensalze aus Warech 120
Natürliche Soda 122
Künstliche Soda 124
Fabrikation des schwefelsauren Natrons und der Salzsäure 126
Schwefelsaure Tanz-Soda 129
Landwirthschaftlicher und commerzieller Nutzen der schwefelsauren Soda 138
Umbildung der schwefelsauren Soda in kohlensaure (Verfahren Leblanc's) 139

Neunter Theil.

Die harzigen Produkte.

Der Terpentin 5
Verschiedene Gattungen Terpentin . . . 5
Destillation des gemeinen Terpentins . . 10
Die Bereitung des Terpentinöls 12
Betulin oder Birkenöl 19

Seite

Die Bereitung des Theers 22
Anwendung des Fichtenharzes und Terpentins . 27
Bereitung und Benützung des Kienrußes . . 30

Die Bereitung von Mehl.

Zweck der Mehlbereitung 37
Die Mühlen im Allgemeinen 38
Die Hauptstücke, aus welchen die Wassermühlen zusammengesetzt sind 40
Die Wasserräder 40
Die Turbinen oder Kreiselräder 42
Hängende vertikale Räder und hängende Mühlen 44
Die unterschlächtigen Räder 50
Unterschlächtige Räder à la Poncelet . . 52
Die Seitenräder 54
Oberschlächtige Räder 56
Die Hauptbestandtheile, aus denen der Mechanismus der Getreidemühlen besteht 59
Die Mühlsteine 60
Die Auswahl der Mühlsteine und ihre Zubereitung 60
Das Schärfen der Mühlsteine 63
Auswahl und Reinigung der Körner.
Auswahl der Körner 71
Reinigung der Körner 72
Das Mahlen.
Amerikanische Art zu mahlen 78
Die Mehlbeutelkästen 81
Mahlen für den Hausgebrauch 84
Das Mahlen im südlichen Frankreich . . 86
Das Grobmahlen 87
Das Mahlen nach Lyoner Art 87
Das Mahlen von gesiebtem Gries oder Nudelgries. 88
Vergleichende Erträge verschiedener Mehlsorten 92
Verschiedene Gattungen Mehl 95
Die Aufbewahrung des Mehls 95

Seite

Verschiedene Arten von Abfällen . . . 97
Die Kosten des Mahlens 97
Das Mahlen anderer als Weizenkörner . . 98
Die Windmühlen.
Vertikale Windmühlen 98
Horizontale Windmühlen 103
Die Handmühlen 104
Die Mühlen mit Walzen und mit vertikalen Mühlsteinen 105
Verschiedene andere Arten von Mühlen . . . 112
Verschiedene Nebenverrichtungen der Getreidemühlen 113

Die Bäckerei.

Das Bäckerhandwerk im Allgemeinen und sein Zustand in Frankreich 119
Theorie der Brodbereitung 120
Der Gährungsstoff 122
Der Sauerteig 122
Die Bierhefe 126
Das Kneten 127
Das Anmachen 128
Das Untermengen 128
Das Umschaffen 128
Das Netzen 129
Das Salz 129
Verschiedene Sorten Teig, sein Gewicht und seine Formen.
Verschiedene Teige 130
Das Gewicht des Teiges 131
Der Teig in den Teigkörben 135
Der Backofen 135
Das Heizen des Ofens 138
Das Einschießen des Brodes und die Zeit, welche es im Ofen bleiben muß 142
Das Ausnehmen des Brodes 143
Die verschiedenen Geräthe bei der Bäckerei . . 144